

# Anais da IX Mostra Nacional de Robótica (MNR 2019)

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

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





Realização:



Apoio:





### **COORDENAÇÃO**

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

### **CONSELHO SUPERIOR**

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

### **ORGANIZAÇÃO DA MOSTRA PRESENCIAL**

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

### **COORDENAÇÃO ADMINISTRATIVA**

Luciana Piccinini

### **SECRETARIA**

Leonardo de Lellis Rossi

### **INFORMÁTICA**

Prof. Dr. Rafael Vidal Aroca (UFSCar)

### **ASSESSORIA JURÍDICA**

Dr. Frederico Humberto Paternez Depieri

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



## COMITÊ DE REVISÃO

Adornete de Almeida Martins Júnior  
Adriano Fonseca Silva  
Alessandro Siqueira da Silva  
Alexsandro Ferreira Coelho  
Alexsandro Trindade Sales da Silva  
Altamirando Da Paz Ferreira  
Andre Barbachan Silva  
Andressa Kotz  
Angel Almeida da Silva  
Anne Raphaela Ledesma Cerqueira  
Antonio Flavio Oliveira Ramos  
Apoena Lanatte de Oliveira Calil  
Apolonio Gaudioso Ladislau  
Brigida Amanda Costa da Silva  
Bruna de Vargas Guterres  
Bruna Gonçalves Ribeiro  
Bruno Duarte Sartori  
Carlos Augusto Collacio  
Carlos Diego Walber  
Carlos Renato da Silva  
Carlos Rodrigues Rocha  
Carmen Faria Santos  
Clark Ferreira Farias Junior  
Claudio Diniz Soares Rosa Lino  
Cristiane Grava Gomes  
Danielly Lima dos Santos  
Deusdete de Sousa Brito  
Diêgo Nunes Araújo  
Diógenes Souza Freitas  
Diogo Tiago dos Santos  
Douglas Edson Schereiber  
Duany Dreyton Bezerra Sousa  
Eber Chagas Santos  
Edson Cabral Ribeiro  
Eduardo Salomão Mansur  
Elias José de Rezende Freitas  
Elis Regina Albano  
Elisangela Gisele do Carmo  
Ellen Jessica Oliveira de Souza  
Emmanuel da Silva Vicente  
Érica Oliveira dos Santos  
Erik Leonardo Rochano da Fontoura  
Evandro Henrique Ferreira

Fabiana Zaffalon  
Fabiano Borges  
Fabio Lorenzi da Silva  
Fábio Souza  
Felipe Augusto Oliveira Mota  
Fernanda de Sousa Sales Mendes  
Franciele Pastori  
Francisco Marcelino Almeida de Araujo  
Francisco Vanier de Andrade  
Frederico Pitassi de Paula  
Gabriel da Silva Barros  
Gabriel Moisés de Sousa Neto  
Geisla Aparecida de Carvalho  
Gelson Leandro Kaul  
Gelson Luis Peter Corrêa  
Gislene Salim Rodrigues  
Jacilene Dias de Souza  
Jessica Toledo Salles  
João Mateus Daltro de Athayde  
João Vitor Martins dos Anjos  
Jônata Tyska Carvalho  
Jose Henrique Lopes da Silva  
Larissa Gimenes Salaro  
Leonardo Bandeira Soares  
Leonardo de Lellis Rossi  
Liliane Silva de Antiqueira  
Luciana Piccinini  
Marcelo Rios Kwecko  
Maria Aparecida de Faria da Silva  
Maria Aparecida Pimentel Moreira  
Mateus Oliveira Jung  
Pedro Ferreira da Silva Júnior  
Pedro Henrique Vieira Ferreira  
Rita Carolina Alamino Borges da Costa  
Robson Silva de Moura  
Rodrigo Gehrke Tonin  
Rogério Malta Branco  
Sabrina Bacelo de La Rocha  
Serguei Nogueira da Silva  
Thalles Albuquerque de Araujo  
Thiago dos Santos da Fonseca  
Vitor Garcia Kopp  
Ygor Takashi Nishi



## **PRODUÇÃO EDITORIAL**

### **PROJETO GRÁFICO, EDIÇÃO e REVISÃO:**

Prof. Dr. Alexandre da Silva Simões (UNESP)  
Prof.<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Esther Luna Colombini (UNICAMP)

### **ORGANIZAÇÃO, EDIÇÃO, DIAGRAMAÇÃO e REVISÃO:**

Jéssica Toledo Salles  
Leonardo de Lellis Rossi  
Luciana Piccinini

## **CONTATO**

<http://www.mnr.org.br> - [organizacao@mnr.org.br](mailto:organizacao@mnr.org.br)

## **ENDEREÇO**

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

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

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

**ESTA PUBLICAÇÃO NÃO PODE SER VENDIDA. DISTRIBUIÇÃO GRATUITA.**

Produção Brasileira – Distribuição Digital

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

IX Mostra Nacional de Robótica (MNR) (9.: 2019: Rio Grande, RS)

Anais da IX Mostra Nacional de Robótica (MNR 2019) [livro eletrônico] / [projeto gráfico, edição e revisão] Alexandre da Silva Simões, Esther Luna Colombini, Flavio Tonidandel; [organização, edição, diagramação e revisão] Jéssica Toledo Salles, Leonardo de Lellis Rossi, Luciana Piccinini. --

Sorocaba, SP: Universidade Estadual Paulista (UNESP). Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT), 2022.

PDF

Vários autores.

Bibliografia.

ISBN 978-65-89682-03-5

1. Automação 2. Ciência e tecnologia 3. Robótica  
I. Simões, Alexandre da Silva. II. Colombini, Esther Luna. III. Tonidandel, Flavio. IV. Salles, Jéssica Toledo. V. Rossi, Leonardo de Lellis. VI. Piccinini, Luciana. VII. Título.

22-121989

CDD-629.892



## APRESENTAÇÃO

A publicação dos Anais da IX Mostra Nacional de Robótica (MNR) se encaminha, com grande satisfação, para o quinto biênio de existência da mostra. Esta realização foi possível graças a comissão organizadora e seu corpo de voluntários, ao apoio fundamental de parceiros como a Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR), Competição Brasileira de Robótica (CBR), RoboCup Brasil, Sociedade Brasileira de Computação (SBC) e do Governo Federal, apoio este recebido através do Edital CNPq/CAPES/MEC/MCTIC/SEPED Nº 27/2018 (proc. CNPq 439957/2018-4).

A edição 2019 da MNR registrou a submissão de trabalhos de 1.529 autores oriundos de 490 instituições distintas (escolas, universidades, centros de pesquisa e correlatos) de todos os estados brasileiros.

Este é o segundo ano em que foram disponibilizadas as modalidades de Meninas na Robótica (Ensino Fundamental, Médio e Técnico) e Mulheres na Robótica (Ensino Superior, Pós-graduação e Pesquisa), que incluíam distinções especiais para incentivar a participação feminina em eventos científicos.

A Mostra Presencial Nacional foi realizada no Universidade Federal do Rio Grande (FURG) - Campus Carreiros em Rio Grande, Rio Grande do Sul, de 22 a 26 de outubro de 2019 como parte integrante do Robótica 2019. Nesta edição também foram realizadas mostras presenciais regionais nos estados de Distrito Federal e Minas Gerais.

Esta publicação reúne os melhores trabalhos selecionados pelo corpo de avaliadores e recomendados para publicação nos Anais da MNR, bem como torna pública as premiações conferidas aos autores. Mantendo sua política de valorização da linguagem adotada pelo autor, buscando ser a mais inclusiva e abrangente possível, a MNR aceitou trabalhos no formato de 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 apresentados 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.

Considerando todo material aqui apresentado, os arquivos multimídia submetidos e as 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 durante o ano de 2020.

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

# SUMÁRIO

## PARTE I: ENSINO FUNDAMENTAL, MÉDIO E TÉCNICO

### ARTIGO BÁSICO:

PROJETOS	MULTIMÍDIA	MENINAS NA ROBÓTICA	PREMIAÇÃO	PÁGINA
A ARTE DO BARRO NO CORDEL COM ROBÓTICA EDUCACIONAL	NÃO	NÃO		21
A BATALHA DOS NÚMEROS	SIM	NÃO	MÉRITO TÉCNICO	23
A IMPORTÂNCIA DA ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO FERRAMENTA DE ESTUDOS	NÃO	NÃO	APLICAÇÃO DESTAQUE	26
A UTILIZAÇÃO DE DRONES PARA O AUXÍLIO NA DETECÇÃO DE ANOMALIAS NO DESENVOLVIMENTO DO MILHO	SIM	NÃO		29
A.S.QUE.BU.R - (ANALISADOR DE SINAIS QUEBRADOS E BURACOS NA RUA)	NÃO	NÃO		32
ALERTA DE INUNDAÇÕES	NÃO	NÃO		34
APLICAÇÃO DA ROBÓTICA PARA O BEM ESTAR AMBIENTAL: UM ROBÔ PARA AUXILIAR NA COLETA SELETIVA	NÃO	NÃO		37
APLICAÇÃO DE CAD, CAM E IMPRESSÃO 3D NA CONSTRUÇÃO ESTRUTURAL DE ROBÔ	NÃO	NÃO	MÉRITO TÉCNICO	39
APLICATIVO TELETRANSPORTE	SIM	NÃO		45
APRENDENDO A PROGRAMAR O SENSOR UTRASSÔNICO COM O ROBÔ BEIJOQUEIRO	SIM	NÃO		48
APRENDENDO COM O ROBÔ TOBBY SOBRE ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL	SIM	NÃO		50
APRENDENDO MATEMÁTICA COM O ROBÔ PIÃO	SIM	NÃO		52
APRENDENDO PROGRAMACAO BÁSICA COM O ROBO LIGHT-BOT	SIM	NÃO		54
APRENDENDO PROGRAMAÇÃO BÁSICA COM O ROBÔ VENTILADOR	SIM	NÃO		56
AQUAPONIA MODERNA	NÃO	NÃO	MÉRITO TÉCNICO	58
ARDUGAMEGENNIUS: APRENDENDO DE FORMA DIVERTIDA	SIM	NÃO	MÉRITO ACADÊMICO	60
ART CAR	SIM	NÃO		63
ASTROBOARD	NÃO	NÃO		66
AUTISMOBÔ: MÁQUINA DE AUXÍLIO PARA AUTISTAS NA ESCOLARIDADE E SOCIALIZAÇÃO	NÃO	SIM		71
AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO TÉRMICO ATRÁVES DO MONITORAMENTO POR ARDUINO E SENSORES DE TEMPERATURA DE TRÊS TIPOLOGIAS E A AUTOMAÇÃO DE UM ELEMENTO, O BRISE	NÃO	NÃO		74
BEN HERO: UM SISTEMA EMBARCADO PARA MONITORAMENTO E GAMIFICAÇÃO DO PROCESSO DE REABILITAÇÃO	NÃO	NÃO	MÉRITO SOCIAL	78
BILU (ROBÔ DE ENTRETENIMENTO PARA ENSINO PÚBLICO)	NÃO	NÃO		81



PROJETOS	MULTIMÍDIA	MENINAS NA ROBÓTICA	PREMIAÇÃO	PÁGINA
BIOIMPRESSÃO E SUA APLICAÇÃO NO FUTURO DA BIOMEDICINA	SIM	NÃO		83
BIOPLÁSTICO NA ROBÓTICA	SIM	NÃO		85
BIO-STOVE: DESENVOLVIMENTO DE UM FOGÃO DE BAIXO CUSTO COM USO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS	NÃO	NÃO		87
BLUCAP: APARELHO ULTRASSÔNICO COM TECNOLOGIA ASSISTIVA AUXILIADOR DE PESSOAS DEFICIENTES VISUAIS TOTAIS	SIM	NÃO	MÉRITO TÉCNICO	92
BONÉ E BENGALA COM SENSOR DE OBSTÁCULOS PARA PESSOAS CEGAS SURDAS (APERFEIÇOAMENTO)	SIM	SIM	MENINAS NA ROBÓTICA	96
BRINCANDO E CALCULANDO - TRABALHANDO MATEMÁTICA ATRAVÉS DA ROBÓTICA	SIM	NÃO		98
BYAKUGAN: VISÃO COMPUTACIONAL	SIM	NÃO	MÉRITO ACADÊMICO	102
CAIXA DE RESGATE AUTOMATIZADA	NÃO	NÃO		106
CARREGADOR PORTÁTIL DE ENERGIA LIMPA	NÃO	NÃO		110
CASA INTELIGENTE	SIM	NÃO	MÉRITO TÉCNICO	112
CHUVEIRO INTELIGENTE SHOWERLUX	NÃO	NÃO	MÉRITO ACADÊMICO	115
CLEANBOT	SIM	NÃO		118
CLEAR SPACE - UMA BASE LUNAR PARA REAPROVEITAMENTO DO LIXO ESPACIAL	SIM	SIM		120
CÓDIGO GIRL: ACESSÓRIO ROBÓTICO PARA UMA PELE SAUDÁVEL	SIM	SIM	MÉRITO SOCIAL	124
CONSTRUÇÃO DE UM ROBÔ SEGUIDOR DE LINHA COM MODELAGEM 3D E ARDUINO	NÃO	SIM	MENINAS NA ROBÓTICA	127
CONSTRUÇÃO DE UM SISTEMA DE IRRIGAÇÃO AUTOMATIZADA MONITORADO POR SUPERVISÓRIO PARA APLICAÇÃO EM HORTA DE PLANTAS MEDICINAIS	SIM	NÃO	MÉRITO ACADÊMICO	129
CRIAÇÃO DE BRINQUEDOS COM SUCADA DE COMPUTADORES	NÃO	NÃO		133
CROSS HELMET AR- 01: PROTÓTIPO DE CAPACETE INTELIGENTE PARA AJUDAR SALVAR VIDAS	NÃO	NÃO	MÉRITO SOCIAL	136
DESENVOLVIMENTO DE UM COLETE ORTOPÉDICO ELETRÔNICO COM SENSORES DE MOVIMENTO E INTERAÇÃO EM GAMETERAPIA PARA A PREVENÇÃO DE DOENÇAS POSTURAS	NÃO	NÃO	MÉRITO SOCIAL	139
DESENVOLVIMENTO DE UM DISPOSITIVO SENSORIAL ELETRÔNICO ADAPTADO A CADEIRA DE RODAS	NÃO	NÃO	MÉRITO SOCIAL	142
DESENVOLVIMENTO DE UM KIT DIDÁTICO PARA ENSINO DE ROBÓTICA 2.0	NÃO	NÃO	MÉRITO SOCIAL	145
DESENVOLVIMENTO DE UMA EMPILHADEIRA ROBÓTICA AUTÔNOMA EM MINIATURA	SIM	NÃO	MÉRITO TÉCNICO	147
DETECÇÃO DE OBJETOS EM AMBIENTE CONTROLADO POR MEIO DE MAPEAMENTO, UTILIZANDO UMA PLATAFORMA ROBÓTICA ARDUINO	NÃO	NÃO		153
DOMÓTICA NA GESTÃO ESCOLAR	SIM	NÃO		157
EDUCAÇÃO PARA O TRÂNSITO	NÃO	NÃO		159

PROJETOS	MULTIMÍDIA	MENINAS NA ROBÓTICA	PREMIAÇÃO	PÁGINA
ESCOLA INTELIGENTE	SIM	NÃO		162
ESTRUTURA HÍBRIDA PARA ROBÔ SEGUIDOR DE LINHA	NÃO	NÃO		164
ETILÔMETRO: O ARDUINO COMO AGENTE FACILITADOR NA EDUCAÇÃO NO TRÂNSITO	SIM	SIM	MENINAS NA ROBÓTICA	169
FILTRO DE BARRO: ABASTECIMENTO AUTOMATIZADO	NÃO	NÃO		171
HORTA AUTOMATIZADA	NÃO	NÃO		175
HYDROL: UM SISTEMA INTELIGENTE DE APROVEITAMENTO DE ÁGUA	NÃO	NÃO		179
IMPLEMENTAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA DE MANEIRA VIÁVEL EM LUGARES DE DIFÍCIL ACESSO	SIM	NÃO		184
INFLUÊNCIA DA AERODINÂMICA NO DESEMPENHO DE CARROS	SIM	NÃO		186
INTERFACES POSSÍVEIS: EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA E O ALUNO TRANSFORMADOR COM BASE NA ROBÓTICA	NÃO	NÃO		189
LEGOINO RADAR	NÃO	NÃO		194
LET'S GO LEDS GIRLS! ROBOTIZANDO	NÃO	SIM		197
LIQUÁTICA UMA ALTERNATIVA PARA REDUCAO DO LIXO NOS OCEANOS	SIM	NÃO	MÉRITO SOCIAL	202
LIXEIRA INTELIGENTE PARA DEFICIENTES VISUAIS	SIM	NÃO	MÉRITO SOCIAL	205
LIXEIRA Prensadora de Lixo	NÃO	NÃO		207
LOCALIZA BUS: SISTEMA DE LOCALIZAÇÃO PARA APRIMORAMENTO DO TRANSPORTE PÚBLICO	NÃO	NÃO		209
MATHBOX	SIM	NÃO	MÉRITO TÉCNICO	211
MEDICAL ASSISTANT II	NÃO	NÃO		216
MEU ROBÔ PROFESSOR DE HISTÓRIA	SIM	NÃO	APLICAÇÃO DESTAQUE	218
MINECRAFT DE PAPELÃO NO AUXÍLIO DO ENSINO DE INTRODUÇÃO A PROGRAMAÇÃO	SIM	NÃO		222
MOCHILA ROBÔ	NÃO	NÃO	APLICAÇÃO DESTAQUE	225
NANOTECNOLOGIA NO TRATAMENTO DO CÂNCER	SIM	NÃO		227
OPERAÊ: UMA TABUADA DIVERTIDA DE OPERAR COM ROB	SIM	NÃO	MÉRITO ACADÊMICO	230
PET FEEDER AUTOMATIC	SIM	NÃO	APLICAÇÃO DESTAQUE	232
PLATAFORMA DE ROBOTICA MOVEEL OPEN SOURCE	NÃO	NÃO		235
PRESENÇA DE AULA COM RECONHECIMENTO FACIAL	NÃO	NÃO		238
PRODUÇÃO DE SOM-MÓDULO BUZZER COM ARDUINO	NÃO	NÃO		240

PROJETOS	MULTIMÍDIA	MENINAS NA ROBÓTICA	PREMIAÇÃO	PÁGINA
PROJETO AMO: ROBÔ SELETOR DE TAMPINHAS	SIM	NÃO	MÉRITO TÉCNICO	243
PROJETO BRAINIUS 2019	SIM	NÃO	MÉRITO ACADÊMICO	248
PROJETO ELETROELETRÔNICO PARA ADAPTAR A PLATAFORMA ZUMO EM COMPETIÇÃO DE BUSCA E RESGATE	SIM	NÃO		253
PROJETO GIRASSOL: MAIOR EFICIÊNCIA NA CAPTAÇÃO DE ENERGIA SOLAR	NÃO	NÃO	MÉRITO TÉCNICO	257
PSICOBOT- ROBÔ QUE AUXILIA AS CRIANÇAS COM PROBLEMAS PSICOLÓGICOS	NÃO	SIM	MÁERITO ACADÊMICO	259
R.A.I.A 1.0	NÃO	NÃO	MÉRITO SOCIAL	261
REAPROVEITAMENTO DE ÁGUA	NÃO	NÃO		263
RECICLANDO ROBO UTILIZANDO ARDUINO E APLICATIVO PARA COMANDO	SIM	NÃO		266
RECURSOS TECNOLÓGICOS COMO FERRAMENTA NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM: DRONE COMO ELEMENTO INOVADOR	SIM	NÃO		268
RELATO DE EXPERIENCIA EXTENSIONISTA: ROBÓTICA COMO MEIO DE INCLUSÃO DIGITAL DE CRIANÇAS DO ENSINO FUNDAMENTAL	SIM	NÃO		270
RESERVATÓRIO DE ÁGUA INTELIGENTE	SIM	NÃO		274
ROBO DE RESGATE AUTONOMO	NÃO	NÃO		276
ROBO IRRIGATION	NÃO	NÃO		279
ROBOS RECICLADOS E CIRCUITOS SIMPLES	SIM	NÃO	MÉRITO SOCIAL	281
ROBOSCOPIO: UM MICROSCOPIO INTELIGENTE	SIM	NÃO	MÉRITO ACADÊMICO	284
ROBOTEC - COMPETIÇÃO DA REDE ESTADUAL DA PARAÍBA	NÃO	NÃO	MÉRITO SOCIAL	287
ROBÓTICA & BRASIL NA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL	SIM	NÃO	MÉRITO ACADÊMICO	290
ROBÓTICA APLICADA À MEDICINA	NÃO	NÃO	MÉRITO ACADÊMICO	294
ROCKER BOGIE	SIM	NÃO	APLICAÇÃO DESTAQUE	297
ROMPENDO PARADIGMAS: A PRIMEIRA PARTICIPAÇÃO DE UMA ONG NA OBR	NÃO	NÃO		300
SDA BOT-SISTEMA DIAGNÓSTICO ACESSÍVEL	NÃO	NÃO	APLICAÇÃO DESTAQUE	303
SEGURANÇA DE BARRAGEM NA ROBÓTICA EDUCACIONAL	SIM	NÃO	MÉRITO SOCIAL	305
SEMÁFORO INTELIGENTE: UMA SOLUÇÃO PARA A PROTEÇÃO DE PESSOAS E ANIMAIS	SIM	NÃO		307
SINAL DE TRÂNSITO INTELIGENTE V2	NÃO	NÃO	MÉRITO TÉCNICO	309
SISTEMA DE IRRIGAÇÃO E ANÁLISE DE TERRA INTELIGENTE	SIM	NÃO		311
SISLÊNCIO: UMA PROPOSTA DE UM DISPOSITIVO DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS EM ESPAÇOS FECHADOS	SIM	NÃO	APLICAÇÃO DESTAQUE	314

PROJETOS	MULTIMÍDIA	MENINAS NA ROBÓTICA	PREMIAÇÃO	PÁGINA
SISTEMA AUTOMATIZADO PARA VIGILÂNCIA DE AMBIENTES	NÃO	SIM	MENINAS NA ROBÓTICA	317
SISTEMA CONTROLE DE BIODIGESTORES COM ARDUINO	NÃO	NÃO		319
SISTEMA DE CONTROLE AUTOMATIZADO DE IOT PARA O USO DE ENERGIA ELÉTRICA EM ESCOLA PÚBLICA (SMARTENERGY)	SIM	NÃO	MÉRITO TÉCNICO	322
SISTEMA DE CONTROLE AUTOMATIZADO PARA O REUSO DA ÁGUA EM ESCOLA PÚBLICA. (SAVEWATER)	SIM	NÃO	MÉRITO SOCIAL	326
SOLUÇÕES INOVADORAS: MELHORANDO A QUALIDADE DE VIDA PARA DEFICIENTES MOTORES	SIM	NÃO	MÉRITO SOCIAL	329
SPARTRON.CAR: UMA PROPOSTA DE VEÍCULO SEMI-AUTÔNOMO CONSTRUÍDO A PARTIR DE LIXO ELETRÔNICO (E-LIXO 2.0)	SIM	NÃO	MÉRITO SOCIAL	334
STOPSTRAP	SIM	SIM	MENINAS NA ROBÓTICA	337
SYNESTHESIA VISION	SIM	NÃO	MÉRITO SOCIAL	340
TANQUE CONTROLADO POR BLUETOOTH	NÃO	NÃO		343
TECNOLOGIAS AUXILIANDO NA APRENDIZAGEM DE ESTUDANTES NA REDE PÚBLICA DE ENSINO DE VENÂNCIO AIRES	SIM	NÃO	MÉRITO TÉCNICO	345
THE GUIDER: UM MANUAL DE COMO DESENVOLVER UM ROBO SEGUIDOR DE LINHA	SIM	NÃO		349
TRASH: TRATAMENTO DE RESÍDUOS AUTOMÁTICO SIMPLES E HIGIÊNICO	NÃO	NÃO		354
TREM ALFABETIZADOR	SIM	NÃO	MÉRITO SOCIAL	356
TRENA INTELIGENTE	SIM	NÃO		359
UMA METODOLOGIA PARA ROBÔ SEGUIDOR DE LINHA	NÃO	NÃO		363
USO DE ALGORITMO GENÉTICO PARA SINTONIA DE PROCESSAMENTO DE IMAGEM	NÃO	NÃO	MÉRITO TÉCNICO	367
UTILIZAÇÃO DO RASPBERRY PI NA EDUCAÇÃO	SIM	NÃO		371
VISÃO COMPUTACIONAL APLICADA À OLIMPÍADA BRASILEIRA DE ROBÓTICA	SIM	NÃO		374
VISUAL ACCESSIBILITY BANGLE	NÃO	NÃO	MÉRITO SOCIAL	378
#WARN	NÃO	SIM		382

## RESUMO BÁSICO:

PROJETOS	MULTIMÍDIA	MENINAS NA ROBÓTICA	PREMIAÇÃO	PÁGINA
A CONTRIBUIÇÃO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL E METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO MÉDIO DA EEEFM HONÓRIO FRAGA DA CIDADE DE COLATINA/ES	SIM	NÃO		386
A UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS ALTERNATIVOS DE BAIXO CUSTO PARA A CRIAÇÃO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS NAS AULAS DE ROBÓTICA DO ENSINO FUNDAMENTAL I	NÃO	NÃO		389

PROJETOS	MULTIMÍDIA	MENINAS NA ROBÓTICA	PREMIAÇÃO	PÁGINA
ALERTA! ALERTA DE ENCHENTE!	NÃO	NÃO	MÉRITO ACADÊMICO	391
BEBEDOUROS – SUSTENTABILIDADE	NÃO	NÃO	MÉRITO SOCIAL	392
BENGALA AUXILIAR PARA DEFICIENTES VISUAIS UTILIZANDO MICRO CONTROLADOR	NÃO	NÃO	MÉRITO ACADÊMICO	393
BENGALA ESPECIAL	SIM	SIM	MÉRITO SOCIAL	394
BITRUCK: CONSTRUÇÃO DE MODELO AUTOMOTIVO COM O SISTEMA LEGO MINDSTORMS PARA AUXÍLIO NO ENSINO DE MECÂNICA NA EDUCAÇÃO BÁSICO	NÃO	NÃO		396
BOLA NA LATA - ROBÓTICA E CULTURA	SIM	NÃO		397
BRAÇO ROBÓTICO	SIM	NÃO		398
CABEÇA DO DJ MARSHMELLO COM FITA LED RGB CONTROLADA PELO CELULAR/ARDUINO	NÃO	NÃO		400
CÁLCULO DE IMC E RECOMENDAÇÕES NUTRICIONAIS AUXILIADOS PELA ROBÓTICA	NÃO	NÃO		401
CASA INTELIGENTE COM LEDS E SENSORES	SIM	NÃO	MÉRITO TÉCNICO	402
CIÊNCIA E CULTURA EM MOVIMENTO	NÃO	NÃO	MÉRITO SOCIAL	403
CLEANBOAT - EMBARCAÇÃO DE DESPOLUIÇÃO	SIM	NÃO		404
COLLACIO ROBÓTICA META-RECICLAGEM	NÃO	NÃO		405
CONTADOR DE VISITANTES	SIM	NÃO		406
CRHOOT - APRENDER INTERAGINDO	SIM	NÃO		407
ECO BARCO - UM PROTÓTIPO AUTOMATIZADO NA PERSPECTIVA DE SOLUCIONAR A POLUIÇÃO DOS RIOS	NÃO	NÃO	MÉRITO SOCIAL	408
ESTIMULANDO A APLICAÇÃO DA ROBÓTICA E O PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA ESCOLA PÚBLICA	NÃO	NÃO	MÉRITO TÉCNICO	409
EVO GAS: SISTEMA DE AVISO DE GÁS EM ARDUINO	NÃO	NÃO		410
FRIENDS FOR EV3R	SIM	NÃO		411
GERADOR DE ONDAS ESTACIONÁRIAS	SIM	NÃO		412
H.A.S.P	NÃO	NÃO		414
IDENTIFICADOR DE TURBIDEZ E PH DA ÁGUA	NÃO	NÃO	MÉRITO SOCIAL	416
IENTINHO	NÃO	NÃO		417
INCLUSÃO DIGITAL DE CRIANÇAS POR MEIO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL	NÃO	SIM		418
JOGO GÊNIOUS – ARDUÍNO	NÃO	NÃO		419
KIT EDUCACIONAL DE CANSAT	NÃO	NÃO	MÉRITO ACADÊMICO	420
KLIC - AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL	SIM	NÃO		422

LIXEIRA EDUCATIVA	SIM	SIM		423
MÃO ROBÓTICA HIDRÁULICA	NÃO	NÃO		424
MÁQUINA DE ESCREVER E DESENHAR COM ARDUINO E MOTORES DE PASSO: CONTROLE DE POSIÇÃO EM MALHA ABERTA	SIM	NÃO	MÉRITO TÉCNICO	425
MARK 3.0 -AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL	NÃO	NÃO		427
MENINAS NA ROBÓTICA: UMA EXPERIÊNCIA PEDAGÓGICA E TECNOLÓGICA EM ESCOLA DE TEMPO INTEGRAL	NÃO	SIM	MENINA NA ROBÓTICA	428
MISTURADOR AUTOMÁTICO	SIM	NÃO		430
PAINEL DE LED INTERATIVO	SIM	NÃO		433
PROJETO EMAC: ACESSIBILIDADE PARA O DEFICIENTE VISUAL NA COLETA SELETIVA	SIM	NÃO	MÉRITO ACADÊMICO	435
PULSE SENSOR	SIM	NÃO	MÉRITO SOCIAL	436
PULSEIRA INTELIGENTE 1	SIM	NÃO		438
R.A.D.I (RASTREADOR DE ANIMAIS DOMÉSTICOS INTELIGENTE)	NÃO	NÃO		440
ROBÔ DETECTOR DE PERICULOSIDADE EM AMBIENTE INTERNO COM USO DE SENSORES	SIM	SIM		441
ROBÔ ENFERMEIRO AUXILIAR DE MEDICAMENTOS (ERAM)	NÃO	NÃO	MÉRITO TÉCNICO	442
ROBÔ ESTEIRA INDUSTRIAL: UMA FERRAMENTA DE APOIO NAS AULAS SOBRE REVOLUÇÃO INDUSTRIAL	SIM	NÃO		445
ROBÔ SEGUIDOR DE LINHA COM ARDUINO: DETECÇÃO E DESVIO DE OBSTÁCULO	SIM	NÃO		447
SEMÁFORO ACESSÍVEL: APLICAÇÃO ARDUÍNO	NÃO	NÃO	MÉRITO TÉCNICO	449
SENSOR DE ALAGAMENTO	SIM	NÃO	MÉRITO SOCIAL	452
SENSORES LUVA ROBÓTICA	SIM	NÃO	APLICAÇÃO DESTAQUE	454
SILABRINCANDO - ALFABETIZAÇÃO DIVERTIDA	SIM	NÃO		456
SISTEMA DE AUXÍLIO PARA A PREVENÇÃO DE ACIDENTES RELACIONADO A IDOSOS, DEFICIENTES E CRIANÇAS	NÃO	NÃO		457
SMART CLOTHESLINE	NÃO	NÃO		458
TABULEIRO DO CONHECIMENTO: UMA FORMA LÚDICA DE ENSINAR E APRENDER	SIM	SIM	MENINAS NA ROBÓTICA	459
UMIDIFICADOR AUTOMATIZADO	SIM	NÃO		461
UTILIZAÇÃO DE UM CANSAT PARA MONITORAMENTO CLIMÁTICO EM PEQUENAS ALTITUDES NO MUNICÍPIO DE AXIXÁ-MA	NÃO	NÃO		463

## PARTE II: ENSINO SUPERIOR, PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA

### ARTIGO SUPERIOR E RESUMO BÁSICO:

PROJETOS	TIPO	MULTIMÍDIA	MULHERES NA ROBÓTICA	PREMIAÇÃO	PÁGINA
APLICAÇÕES DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS: POSSIBILIDADES DE PRÁTICAS INTEGRADORAS	ARTIGO	NÃO	NÃO	MÉRITO ACADÊMICO	466

BARCO AUTÔNOMO	ARTIGO	NÃO	NÃO	MÉRITO TÉCNICO	470
COMUNICAÇÃO BLUETOOTH E IMPLEMENTAÇÃO DE ALGORITMOS PARA VOO AUTÔNOMO EM UM ROBÔ AÉREO DO TIPO QUADRIOTOR UTILIZANDO O MATLAB	ARTIGO	NÃO	NÃO		477
CONSTRUÇÃO DE UM ROBÔ IOT COM CÂMERA INTEGRADA UTILIZANDO MATERIAIS RECICLÁVEIS	ARTIGO	NÃO	NÃO		482
CONSTRUÇÃO E PROGRAMAÇÃO DE MANIPULADORES ROBÓTICOS PARA FINS EDUCATIVOS	ARTIGO	NÃO	NÃO		486
DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTAS DIDÁTICAS PARA SEREM APLICADAS EM ROBÔ INDUSTRIAL	ARTIGO	SIM	NÃO	MÉRITO TÉCNICO	489
DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA DE SEGURANÇA RESIDENCIAL	ARTIGO	NÃO	NÃO		494
FREVOBÓTICA: CONSTRUINDO COMPETÊNCIAS E VALORES NA FORMAÇÃO EDUCACIONAL DAS CRIANÇAS	ARTIGO	SIM	NÃO		498
GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA POR CÉLULAS PELTIER	ARTIGO	SIM	NÃO		502
LEGO MINDSTORMS NA APLICAÇÃO DE AULAS PRÁTICAS PARA ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL DE PASSOS E REGIÃO	RESUMO	NÃO	NÃO		504
MECABIO: UTILIZANDO ROBÓTICA EDUCACIONAL NO ENSINO DO SISTEMA ENDÓCRINO DO PÂNCREAS	ARTIGO	SIM	NÃO	MÉRITO TÉCNICO	505
O TRABALHO COLABORATIVO NO ENSINO DE ROBÓTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: REFLEXÕES DE UMA PRÁXIS	ARTIGO	NÃO	NÃO	MÉRITO ACADÊMICO	510
OTIMIZANDO O CONTROLE DE TRAFEGO COM VISÃO COMPUTACIONAL	ARTIGO	NÃO	NÃO	MÉRITO SOCIAL	514
PONTE LEVADIÇA AUTOMATIZADA COM ARDUINO	ARTIGO	NÃO	NÃO		519
PROJETO YOUSEF, ACESSIBILIDADE NO TRANSPORTE PÚBLICO	ARTIGO	NÃO	NÃO		528
ROBÔ AUTÔNOMO COM CONTROLE DE VELOCIDADE UTILIZANDO LÓGICA FUZZY	ARTIGO	NÃO	NÃO		531
ROBOTINO - UM ROBÔ DIDÁTICO SIMULANDO PROCESSOS INDUSTRIAIS	ARTIGO	SIM	SIM	MÉRITO TÉCNICO	535
SELETOR AUTOMATIZADO DE CORES	ARTIGO	NÃO	NÃO		540
SISTEMA DE AUTOMAÇÃO DE SEGURANÇA PARA PROTEÇÃO CONTRA VAZAMENTO DE GÁS USANDO ARDUINO	RESUMO	NÃO	SIM		547
SUPORTE AO ENSINO DE NOÇÕES SOBRE SUSTENTABILIDADE ATRAVÉS DA PLATAFORMA ARDUINO	ARTIGO	NÃO	NÃO		549
TECHNOLOGICAL CITY- MOBILIDADE E SUSTENTABILIDADE URBANA ATRAVÉS DA TECNOLOGIA	ARTIGO	NÃO	SIM	MULHERES NA ROBÓTICA	551
TIRE O ROBÔ QUE ESTÁ DENTRO DE VOCÊ	ARTIGO	NÃO	NÃO		556
UM CONJUNTO DE FERRAMENTAS OCTAVE PARA USO EM UM ROBODECK	ARTIGO	NÃO	NÃO		558
UMA ARQUITETURA DE SOFTWARE EMBARCADO PARA REALIZAÇÃO DE VOOS SEMIAUTÔNOMOS COM VANT QUADRIOTOR	ARTIGO	NÃO	NÃO	MÉRITO ACADÊMICO	562
USO DA MANUFATURA ADITIVA NA CONSTRUÇÃO DE MANIPULADORES ROBÓTICOS DIDÁTICOS	ARTIGO	NÃO	NÃO		567
VEÍCULO ROBÔ DE OPERAÇÃO REMOTA: MODERNIZAÇÃO E APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA OFFSHORE	ARTIGO	NÃO	NÃO		570
WALL-E SECURITY	ARTIGO	NÃO	NÃO	MÉRITO TÉCNICO	573

# SUMÁRIO TRABALHOS PREMIADOS

*Trabalhos listados em ordem alfabética pelo nome do trabalho.*

PREMIAÇÃO	PROJETOS	MULTIMÍDIA	MENINAS e MULHERES NA ROBÓTICA	TIPO	PÁGINA
MÉRITO TÉCNICO	A BATALHA DOS NÚMEROS	SIM	NÃO	ARTIGO BÁSICO	20
APLICAÇÃO DESTAQUE	A IMPORTÂNCIA DA ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO FERRAMENTA DE ESTUDOS	NÃO	NÃO	ARTIGO BÁSICO	23
MÉRITO TÉCNICO	APLICAÇÃO DE CAD, CAM E IMPRESSÃO 3D NA CONSTRUÇÃO ESTRUTURAL DE ROBÔ	NÃO	NÃO	ARTIGO BÁSICO	36
MÉRITO TÉCNICO	AQUAPONIA MODERNA	NÃO	NÃO	ARTIGO BÁSICO	55
MÉRITO ACADÊMICO	ARDUGAMEGENNIUS: APRENDENDO DE FORMA DIVERTIDA	SIM	NÃO	ARTIGO BÁSICO	57
MÉRITO SOCIAL	BEN HERO: UM SISTEMA EMBARCADO PARA MONITORAMENTO E GAMIFICAÇÃO DO PROCESSO DE REABILITAÇÃO	NÃO	NÃO	ARTIGO BÁSICO	75
MÉRITO TÉCNICO	BLUCAP: APARELHO ULTRASSONICO COM TECNOLOGIA ASSISTIVA AUXILIADOR DE PESSOAS DEFICIENTES VISUAIS TOTAIS	SIM	NÃO	ARTIGO BÁSICO	89
MENINAS NA ROBÓTICA	BONÉ E BENGALA COM SENSOR DE OBSTÁCULOS PARA PESSOAS CEGAS SURDAS (APERFEIÇOAMENTO)	SIM	SIM	ARTIGO BÁSICO	93
MÉRITO ACADÊMICO	BYAKUGAN: VISÃO COMPUTACIONAL	SIM	NÃO	ARTIGO BÁSICO	99
MÉRITO TÉCNICO	CASA INTELIGENTE	SIM	NÃO	ARTIGO BÁSICO	109
MÉRITO ACADÊMICO	CHUVEIRO INTELIGENTE SHOWERLUX	NÃO	NÃO	ARTIGO BÁSICO	112
MÉRITO SOCIAL	CÓDIGO GIRL: ACESSÓRIO ROBÓTICO PARA UMA PELE SAUDÁVEL	SIM	SIM	ARTIGO BÁSICO	121
MENINAS NA ROBÓTICA	CONSTRUÇÃO DE UM ROBÔ SEGUIDOR DE LINHA COM MODELAGEM 3D E ARDUINO	NÃO	SIM	ARTIGO BÁSICO	124
MÉRITO ACADÊMICO	CONSTRUÇÃO DE UM SISTEMA DE IRRIGAÇÃO AUTOMATIZADA MONITORADO POR SUPERVISÓRIO PARA APLICAÇÃO EM HORTA DE PLANTAS MEDICINAIS	SIM	NÃO	ARTIGO BÁSICO	126
MÉRITO SOCIAL	CROSS HELMET AR- 01: PROTÓTIPO DE CAPACETE INTELIGENTE PARA AJUDAR SALVAR VIDAS	NÃO	NÃO	ARTIGO BÁSICO	136
MÉRITO SOCIAL	DESENVOLVIMENTO DE UM COLETE ORTOPÉDICO ELETRÔNICO COM SENSORES DE MOVIMENTO E INTERAÇÃO EM GAMETERAPIA PARA A PREVENÇÃO DE DOENÇAS POSTURAIS	NÃO	NÃO	ARTIGO BÁSICO	139
MÉRITO SOCIAL	DESENVOLVIMENTO DE UM DISPOSITIVO SENSORIAL ELETRÔNICO ADAPTADO A CADEIRA DE RODAS	NÃO	NÃO	ARTIGO BÁSICO	142
MÉRITO SOCIAL	DESENVOLVIMENTO DE UM KIT DIDÁTICO PARA ENSINO DE ROBÓTICA 2.0	NÃO	NÃO	ARTIGO BÁSICO	145
MÉRITO TÉCNICO	DESENVOLVIMENTO DE UMA EMPILHADEIRA ROBÓTICA AUTÔNOMA EM MINIATURA	SIM	NÃO	ARTIGO BÁSICO	147
MENINAS NA ROBÓTICA	ETILÔMETRO: O ARDUINO COMO AGENTE FACILITADOR NA EDUCAÇÃO NO TRÂNSITO	SIM	SIM	ARTIGO BÁSICO	166
MÉRITO SOCIAL	LIQUÁTICA UMA ALTERNATIVA PARA REDUCAO DO LIXO NOS OCEANOS	SIM	NÃO	ARTIGO BÁSICO	199
MÉRITO SOCIAL	LIXEIRA INTELIGENTE PARA DEFICIENTES VISUAIS	SIM	NÃO	ARTIGO BÁSICO	202
APLICAÇÃO DESTAQUE	MEU ROBÔ PROFESSOR DE HISTÓRIA	SIM	NÃO	ARTIGO BÁSICO	215



APLICAÇÃO DESTAQUE	<b>MOCHILA ROBÔ</b>	NÃO	NÃO	ARTIGO BÁSICO	222
MÉRITO ACADÊMICO	<b>OPERAÊ: UMA TABUADA DIVERTIDA DE OPERAR COM ROB</b>	SIM	NÃO	ARTIGO BÁSICO	230
APLICAÇÃO DESTAQUE	<b>PET FEEDER AUTOMATIC</b>	SIM	NÃO	ARTIGO BÁSICO	232
MÉRITO TÉCNICO	<b>PROJETO AMO: ROBÔ SELETOR DE TAMPINHAS</b>	SIM	NÃO	ARTIGO BÁSICO	243
MÉRITO ACADÊMICO	<b>PROJETO BRAINIUS 2019</b>	SIM	NÃO	ARTIGO BÁSICO	248
MÉRITO TÉCNICO	<b>PROJETO GIRASSOL: MAIOR EFICIÊNCIA NA CAPTAÇÃO DE ENERGIA SOLAR</b>	NÃO	NÃO	ARTIGO BÁSICO	257
MÉRITO ACADÊMICO	<b>PSICOBOT- ROBÔ QUE AUXILIA AS CRIANÇAS COM PROBLEMAS PSICOLÓGICOS</b>	NÃO	SIM	ARTIGO BÁSICO	259
MÉRITO SOCIAL	<b>R.A.I.A 1.0</b>	NÃO	NÃO	ARTIGO BÁSICO	261
MÉRITO SOCIAL	<b>ROBOS RECICLADOS E CIRCUITOS SIMPLES</b>	SIM	NÃO	ARTIGO BÁSICO	281
MÉRITO ACADÊMICO	<b>ROBOSCOPIO: UM MICROSCOPIO INTELIGENTE</b>	SIM	NÃO	ARTIGO BÁSICO	284
MÉRITO SOCIAL	<b>ROBOTEC - COMPETIÇÃO DA REDE ESTADUAL DA PARAÍBA</b>	NÃO	NÃO	ARTIGO BÁSICO	287
MÉRITO ACADÊMICO	<b>ROBÓTICA &amp; BRASIL NA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL</b>	SIM	NÃO	ARTIGO BÁSICO	290
MÉRITO ACADÊMICO	<b>ROBÓTICA APLICADA À MEDICINA</b>	NÃO	NÃO	ARTIGO BÁSICO	294
APLICAÇÃO DESTAQUE	<b>ROCKER BOGIE</b>	SIM	NÃO	ARTIGO BÁSICO	297
APLICAÇÃO DESTAQUE	<b>SDA BOT-SISTEMA DIAGNÓSTICO ACESSÍVEL</b>	NÃO	NÃO	ARTIGO BÁSICO	303
MÉRITO SOCIAL	<b>SEGURANÇA DE BARRAGEM NA ROBÓTICA EDUCACIONAL</b>	SIM	NÃO	ARTIGO BÁSICO	305
MÉRITO TÉCNICO	<b>SINAL DE TRÂNSITO INTELIGENTE V2</b>	NÃO	NÃO	ARTIGO BÁSICO	306
APLICAÇÃO DESTAQUE	<b>SISLÊNIO: UMA PROPOSTA DE UM DISPOSITIVO DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS EM ESPAÇOS FECHADOS</b>	SIM	NÃO	ARTIGO BÁSICO	311
MENINAS NA ROBÓTICA	<b>SISTEMA AUTOMATIZADO PARA VIGILÂNCIA DE AMBIENTES</b>	NÃO	SIM	ARTIGO BÁSICO	314
MÉRITO TÉCNICO	<b>SISTEMA DE CONTROLE AUTOMATIZADO DE IOT PARA O USO DE ENERGIA ELÉTRICA EM ESCOLA PÚBLICA (SMARTENERGY)</b>	SIM	NÃO	ARTIGO BÁSICO	319
MÉRITO SOCIAL	<b>SISTEMA DE CONTROLE AUTOMATIZADO PARA O REUSO DA ÁGUA EM ESCOLA PÚBLICA. (SAVEWATER)</b>	SIM	NÃO	ARTIGO BÁSICO	326
MÉRITO SOCIAL	<b>SOLUÇÕES INOVADORAS: MELHORANDO A QUALIDADE DE VIDA PARA DEFICIENTES MOTORES</b>	SIM	NÃO	ARTIGO BÁSICO	329
MÉRITO SOCIAL	<b>SPARTRON.CAR: UMA PROPOSTA DE VEÍCULO SEMI-AUTÔNOMO CONSTRUÍDO A PARTIR DE LIXO ELETRÔNICO (E-LIXO 2.0)</b>	SIM	NÃO	ARTIGO BÁSICO	334
MENINAS NA ROBÓTICA	<b>STOPSTRAP</b>	SIM	SIM	ARTIGO BÁSICO	337
MÉRITO SOCIAL	<b>SYNESTHESIA VISION</b>	SIM	NÃO	ARTIGO BÁSICO	340
MÉRITO TÉCNICO	<b>TECNOLOGIAS AUXILIANDO NA APRENDIZAGEM DE ESTUDANTES NA REDE PÚBLICA DE ENSINO DE VENÂNCIO AIRES</b>	SIM	NÃO	ARTIGO BÁSICO	343
MÉRITO SOCIAL	<b>TREM ALFABETIZADOR</b>	SIM	NÃO	ARTIGO BÁSICO	354
MÉRITO TÉCNICO	<b>USO DE ALGORITMO GENÉTICO PARA SINTONIA DE PROCESSAMENTO DE IMAGEM</b>	NÃO	NÃO	ARTIGO BÁSICO	366

MÉRITO SOCIAL	VISUAL ACCESSIBILITY BANGLE	NÃO	NÃO	ARTIGO BÁSICO	377
MÉRITO ACADÊMICO	ALERTA! ALERTA DE ENCHENTE!	NÃO	NÃO	RESUMO BÁSICO	391
MÉRITO SOCIAL	BEBEDOUROS – SUSTENTABILIDADE	NÃO	NÃO	RESUMO BÁSICO	392
MÉRITO ACADÊMICO	BENGALA AUXILIAR PARA DEFICIENTES VISUAIS UTILIZANDO MICRO CONTROLADOR	NÃO	NÃO	RESUMO BÁSICO	393
MÉRITO SOCIAL	BENGALA ESPECIAL	SIM	SIM	RESUMO BÁSICO	394
MÉRITO TÉCNICO	CASA INTELIGENTE COM LEDS E SENSORES	SIM	NÃO	RESUMO BÁSICO	401
MÉRITO SOCIAL	CIÊNCIA E CULTURA EM MOVIMENTO	NÃO	NÃO	RESUMO BÁSICO	402
MÉRITO SOCIAL	ECO BARCO - UM PROTÓTIPO AUTOMATIZADO NA PERSPECTIVA DE SOLUCIONAR A POLUIÇÃO DOS RIOS	NÃO	NÃO	RESUMO BÁSICO	407
MÉRITO TÉCNICO	ESTIMULANDO A APLICAÇÃO DA ROBÓTICA E O PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA ESCOLA PÚBLICA	NÃO	NÃO	RESUMO BÁSICO	408
MÉRITO SOCIAL	IDENTIFICADOR DE TURBIDEZ E PH DA ÁGUA	NÃO	NÃO	RESUMO BÁSICO	415
MÉRITO ACADÊMICO	KIT EDUCACIONAL DE CANSAT	NÃO	NÃO	RESUMO BÁSICO	419
MÉRITO TÉCNICO	MÁQUINA DE ESCREVER E DESENHAR COM ARDUINO E MOTORES DE PASSO: CONTROLE DE POSIÇÃO EM MALHA ABERTA	SIM	NÃO	RESUMO BÁSICO	424
MENINA NA ROBÓTICA	MENINAS NA ROBÓTICA: UMA EXPERIÊNCIA PEDAGÓGICA E TECNOLÓGICA EM ESCOLA DE TEMPO INTEGRAL	NÃO	SIM	RESUMO BÁSICO	427
MÉRITO ACADÊMICO	PROJETO EMAC: ACESSIBILIDADE PARA O DEFICIENTE VISUAL NA COLETA SELETIVA	SIM	NÃO	RESUMO BÁSICO	434
MÉRITO SOCIAL	PULSE SENSOR	SIM	NÃO	RESUMO BÁSICO	435
MÉRITO TÉCNICO	ROBÔ ENFERMEIRO AUXILIAR DE MEDICAMENTOS (ERAM)	NÃO	NÃO	RESUMO BÁSICO	441
MÉRITO TÉCNICO	SEMÁFORO ACESSÍVEL: APLICAÇÃO ARDUÍNO	NÃO	NÃO	RESUMO BÁSICO	449
MÉRITO SOCIAL	SENSOR DE ALAGAMENTO	SIM	NÃO	RESUMO BÁSICO	452
APLICAÇÃO DESTAQUE	SENSORES LUVA ROBÓTICA	SIM	NÃO	RESUMO BÁSICO	454
MENINAS NA ROBÓTICA	TABULEIRO DO CONHECIMENTO: UMA FORMA LÚDICA DE ENSINAR E APRENDER	SIM	SIM	RESUMO BÁSICO	458
MÉRITO ACADÊMICO	APLICAÇÕES DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS: POSSIBILIDADES DE PRÁTICAS INTEGRADORAS	NÃO	NÃO	ARTIGO SUPERIOR	465
MÉRITO TÉCNICO	BARCO AUTÔNOMO	NÃO	NÃO	ARTIGO SUPERIOR	469
MÉRITO TÉCNICO	DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTAS DIDÁTICAS PARA SEREM APLICADAS EM ROBÔ INDUSTRIAL	SIM	NÃO	ARTIGO SUPERIOR	488
MÉRITO TÉCNICO	MECABIO: UTILIZANDO ROBÓTICA EDUCACIONAL NO ENSINO DO SISTEMA ENDÓCRINO DO PÂNCREAS	SIM	NÃO	ARTIGO SUPERIOR	505
MÉRITO ACADÊMICO	O TRABALHO COLABORATIVO NO ENSINO DE ROBÓTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: REFLEXÕES DE UMA PRÁXIS	NÃO	NÃO	ARTIGO SUPERIOR	510
MÉRITO SOCIAL	OTIMIZANDO O CONTROLE DE TRAFEGO COM VISÃO COMPUTACIONAL	NÃO	NÃO	ARTIGO SUPERIOR	514
MÉRITO TÉCNICO	ROBOTINO - UM ROBÔ DIDÁTICO SIMULANDO PROCESSOS INDUSTRI	SIM	SIM	ARTIGO SUPERIOR	535
MULHERES NA ROBÓTICA	TECHNOLOGICAL CITY- MOBILIDADE E SUSTENTABILIDADE URBANA ATRAVÉS DA TECNOLOGIA	NÃO	SIM	ARTIGO SUPERIOR	551

MÉRITO ACADÊMICO	UMA ARQUITETURA DE SOFTWARE EMBARCADO PARA REALIZAÇÃO DE VOOS SEMIAUTÔNOMOS COM VANT QUADRIROTOR	NÃO	SIM	ARTIGO SUPERIOR	551
MÉRITO TÉCNICO	WALL-E SECURITY	NÃO	NÃO	ARTIGO SUPERIOR	575

(\*) Prêmios e distinções conferidos:

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

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





# **Anais da IX Mostra Nacional de Robótica (MNR 2019)**

**PARTE I: Ensino Fundamental, Médio e Técnico**

# A ARTE DO BARRO NO CORDEL COM ROBÓTICA EDUCACIONAL

José Figueiredo da Silva Neto – 9º ano do Ensino Fundamental, Douglas Freire dos Santos – 9º ano do Ensino Fundamental

Alexandre Soares Moura

[professoralexandre\\_jacoca@hotmail.com](mailto:professoralexandre_jacoca@hotmail.com)

ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL SANTOS DUMONT  
JOÃO PESSOA – PB

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** O presente projeto desenvolvido pelos alunos da EQUIPE CIBEROBÓTICA, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Santos Dumont, teve como objetivo principal proporcionar o conhecimento da arte do barro, valorizando mais nossa cultura, a partir da criação de robôs que representam a obra de Mestre Vitalino, incluído o cordel enquanto expressão da literatura popular da região. Com o intuito de valorizar a cultura popular através da Arte do barro e da literatura de cordel, buscamos ressaltar pontos essenciais das obras do Mestre Vitalino, por exemplo, o manejo do barro como peça fundamental da criação. Com isso construímos os protótipos como o forno que realizará atividade de cozimento das peças, o robô boi de barro e o robô Mestre Rabequeiro que interagirá com os estudantes através da tecnologia bluetooth. Para a produção dos protótipos utilizamos o kit educacional ALFHA Mecatrônica – PETE, a placa de prototipagem Arduino, componentes eletrônicos e materiais recicláveis. Assim concluímos que foi bastante significativo o desenvolvimento do projeto, pois através dele, os estudantes puderam interagir, construindo protótipos semelhantes a arte de barro do Mestre Vitalino, promovendo uma aproximação com a literatura de cordel e a robótica educacional.

**Palavras Chaves:** Artes do Barro, Cordel, Robótica, Arduino e Kit – PETE – Mecatrônica.

**Abstract:** *This project developed by the students of the CIBEROBÓTICA TEAM, from the Santos Dumont Municipal Elementary School, aimed to provide knowledge of the art of clay, enhancing our culture, through the creation of robots that represent the work of Mestre Vitalino, including the string as an expression of the popular literature of the region. In order to value popular culture through the art of clay and cordel literature, we seek to highlight essential points of Master Vitalino's works, for example, the management of clay as a fundamental piece of creation. With this we built the prototypes as the oven that will perform cooking activity of the pieces, the clay ox robot and the Master Rabequeiro robot that will interact with the students through bluetooth technology. For the production of prototypes we use the ALFHA Mecatrônica PETE educational kit, the Arduino prototyping board, electronic components and recyclable materials. Thus we concluded that the development of the project was quite significant, because through it, the students were able to interact, building prototypes similar to Master Vitalino's clay art, promoting a rapprochement with cordel literature and educational robotics.*

**Keywords:** *Clay Arts, Cordel, Robotics, Arduino and Kit PETE - Mechatronics.*

## 1. INTRODUÇÃO

O projeto foi desenvolvido na semana cultural da nossa escola, cuja finalidade foi expandir o conhecimento cultural, principalmente, na área de movimentos criativos. Com isso, estabelecemos o foco em um dos maiores mestres no manejo do barro do Brasil, o mestre Vitalino Pereira dos Santos, que consagrou-se com sua arte de fazer bonecos de barro. Nascido em Caruaru, no ano de 1909, ele utilizava o barro para se comunicar com o povo, já que não conhecia o mundo da escrita muito menos o da leitura, então, fez de sua arte um movimento de representação da sociedade da época através do relato fiel do cotidiano.

Para alcançarmos o objetivo do presente trabalho, realizamos pesquisas, produzimos textos, em que descrevemos suas obras e criações nas peças de barros. Para facilitar o ensino aprendizagem da arte deste mestre, mostramos aos alunos o documentário da vida e obra de Mestre Vitalino, como também produzimos algumas obras do artista, propiciando aos alunos o contato com o barro e a experiência de recriar uma obra passando por todas as etapas de criação de uma escultura de barro. Além de visitas a localidade que acontecia o manuseio para proporcionar uma visão mais aprofundada do projeto desenvolvido.

O objetivo principal do nosso projeto foi proporcionar o conhecimento da arte do barro, valorizando mais nossa cultura, a partir da criação de robôs que representam a obra de Mestre Vitalino, incluído o cordel enquanto expressão da literatura popular da região. Para a produção dos protótipos utilizamos o kit Educacional ALFHA Mecatrônica – PETE, a placa de prototipagem Arduino, componentes eletrônicos e materiais recicláveis.

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

Com o intuito de valorizar a cultura popular através da Arte do barro e da literatura de cordel, buscamos ressaltar pontos essenciais das obras do Mestre Vitalino, por exemplo, o manejo do barro como peça fundamental da criação. Essa criação retrata a história cotidiana da infância pobre do Mestre Vitalino na zona rural de Caruaru, que deu vida a sua arte de barro, como “os bois”, “a banda de pífanos”, “o violeiro”, “o

zabumba”, entre outros. Sendo retratada através do cordel e da robótica educacional.

Para criar suas peças o forno a lenha constitui o objeto principal para realizar a queima dos utensílios de barro, tendo uma grande importância no Nordeste no uso desse objeto com cozimento dos brinquedos feito de barros, por isso um dos robôs principais é o forno a lenha, além deste construímos o robô mestre rabequeiro e o boi.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente trabalhamos na construção do protótipo “boi”, que é um das peças mais representativas na obra do Mestre Vitalino, para a montagem do robô utilizamos papelão, garrafa pet, tampa de pote e refrigerantes, fita de cetim colorida, cola quente e cola branca. Para dar movimentos usamos kit Educacional ALFHA Mecatrônica – PETE, motores, servos motores e led.

Também criamos o robô “forno” que será acionado e sairá o robô rabequeiro, como uma alusão aos bonecos de barro que o Mestre Vitalino criava. Neste protótipo utilizamos papelão, jornal, cola quente, cola branca, tinta lavável, e pigmentos de cor. Para o acionamento do robô “forno” kit educacional ALFHA Mecatrônica – PETE, com suas peças, componentes, sensores de proximidade, servos motores e também o Arduino H6- 06 bluetooth, placa uno.

Além destes construímos o robô “Mestre da Rabeca”, confeccionado de papelão, tinta lavável, corda de cordão de nylon, isopor. Nesse protótipo utilizamos o kit ALPHA Mecatrônica - PETE, módulo de controle, motores, servo motores e sensor de proximidade.

Para o desenvolvimento do projeto, inicialmente o protótipo forno será acionado por um estudante através do sensor de proximidade que abrirá uma porta e um carrinho com barro entrará. Logo em seguida, sairá o robô de barro “Boi”, que se movimentará a partir do sensor de proximidade. Após a interação com o robô Boi, sairá do protótipo forno o “Mestre Rabequeiro”, que se movimentará e tocará a rabeca a partir do acionamento por bluetooth interagindo ao som da música. Por fim um estudante irá declamar o cordel “Salve, Mestre Vitalino!”, construído pelo estudantes nas aulas de Língua Portuguesa.

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a integração robôs e cultura popular verificamos a sua desenvoltura no aspecto cultural e aprofundando seus conhecimentos e sua pesquisa das obras do Mestre Vitalino, além da oportunidade de participar de mais estudos e vivências práticas sobre a cultura popular em sua diversidade nas diferentes realidades educacionais. Com essa metodologia de implantação do uso do cordel com a robótica, verificamos a adesão de vários estudantes envolvidos e comprometidos nesses desafios que foi proposto, usando essa ferramenta tecnológica no processo ensino aprendizagem.

No tocante aos resultados evidenciamos que os estudantes ao construir os protótipos semelhantes aos bonecos de barros conseguiram identificar os aspectos da cultura popular pesquisados e vivenciados na obra do Mestre Vitalino, bem como a integração com a literatura de Cordel aconteceu um momento impar dentro do mundo dos Cordelistas, devido a construção dos cordéis em todas as suas fases e a aproximação com a robótica educacional que deu vida aos robôs de barro.



Figura 1 – Boi



Figura 2 - módulo Kit da PETE - (motor, e base de estrutura de metal)

### 5. CONCLUSÕES

Consideramos o aspecto do nosso projeto, verificamos que a arte do barro, a integração com a literatura de cordel e a robótica promoveram uma aproximação e valorização da cultura popular. Assim concluímos que foi bastante significativo o desenvolvimento do projeto, pois através dele, os estudantes puderam interagir, construindo protótipos semelhantes a arte de barro do Mestre Vitalino e assim promover uma aprendizagem mais crítica através do uso de tecnologias como bluetooth, inteligência artificial, programação e interação humano-robô.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- <http://coisadeceareense.com.br/fogao-a-lenha/> acesso dia 08 de junho de 2019.
- <http://marcohaurelio.blogspot.com/2009/03/salve-mestrevitalino.html>. acesso dia 12 de junho de 2019.
- <http://enciclopedia.itaucultural.org.br/pessoa9523/mestrevitalino> acesso dia 01 de agosto de 2019.

## A BATALHA DOS NÚMEROS

Jade Pontes da Silva - 5º ano do Ensino Fundamental, João Gabriel Domingos da Silva - 5º ano do Ensino Fundamental), Keuhanny de Souza Pereira - 5º ano do Ensino Fundamental

Brígida Amanda Costa da Silva, Eliana Shirley do Nascimento Lisboa

[amanditacosta148@gmail.com](mailto:amanditacosta148@gmail.com), [shirleylisboajp@gmail.com](mailto:shirleylisboajp@gmail.com)



EMEF DR JOSÉ NOVAIS  
João Pessoa – PB

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** O uso da robótica como efetiva ferramenta pedagógica, tem se mostrado um avanço como ferramenta de inovação no processo de ensino-aprendizagem, sua contribuição no processo se destaca por meio de sua adequação a uma aprendizagem baseada na resolução de problemas concretos cujos desafios criados promovem o raciocínio e o pensamento crítico de uma forma ativa. Além da ferramenta tecnológica ser algo atrativo na educação, podemos enfatizar como os jogos educativos, possibilitam atrair o alunado aos conteúdos de matemática. O referido artigo objetiva descrever a experiência com a robótica na construção do produto educacional nomeado “A BATALHA DOS NÚMEROS”, suas regras e possibilidades como ferramenta educativa no trabalho com operações numéricas, nas turmas do ensino fundamental I da Escola Municipal Dr. José Novais. Os alunos desta unidade de ensino criaram protótipos com recursos da robótica, onde esta construção finaliza-se em um jogo de tabuleiro o qual facilita o ensino das operações de matemática. Desta forma, o aprendizado da matemática tende a tornar-se mais lúdico, criativo, dinâmico, divertido e com um viés mais interessante e de fácil compreensão para o aluno.

**Palavras Chaves:** Robótica, Educação, Matemática, jogos.

**Abstract:** *The use of robotics as an effective tool for pedagogics it's been shown to be an innovative process of learning and teaching. Its contributions for adequating the process of a challenge-based learning, are to promote critical thinking and active participation during classes. Besides the technological tools being something attractive for the educative games we need to emphasise that educational games open the opportunity for attracting students to approach maths. The referred article describes the experience with robotics within the construction of the educational product named „the war numbers“. While working with numbers, the game following It's rules and possibilities as an educative tool was used with the elementary school groups from state school „Dr. Jose Novais“. The students from the teaching units created prototypes using resources from the robotics program, the byproduct was a board game that promotes teaching mathematics. In this way, math teaching could become more playful, creative, dynamic and funny with a much more interesting slant for each student. This process would make it easier for the student to understand the math concepts.*

**Keywords:** Aerator; Goat-sheep farming; Aedes Aegypti.

## 1. INTRODUÇÃO

A educação em nosso país tem sido marcada por grandes transformações e com o passar do tempo, o aluno passou a ocupar uma posição ativa e mais autônoma. Diante dessas transformações sofridas esperamos uma melhoria no processo de ensino-aprendizagem dos alunos, porém podemos observar uma grande dificuldade dos educandos em resolver questões de matemática e até mesmo uma desistência ao tentar resolvê-las, como destaca D'Ambrosio (1989) ao reforçar que É bastante comum o aluno desistir de solucionar um problema matemático, afirmando não ter aprendido como resolver aquele tipo de questão ainda, quando ela não consegue reconhecer qual o algoritmo ou processo de solução apropriado para aquele problema. Falta aos alunos uma flexibilidade de solução e a coragem de tentar soluções alternativas, diferentes das propostas pelos professores (D'AMBROSIO, 1989, p.15) Sendo assim, ferramentas como a robótica tem sido cada vez mais um aliado como recursos didáticos, além disso, esses recursos trazem inúmeros benefícios aos alunos, tais como o senso crítico, raciocínio lógico, criatividade, capacidade de resolver problemas, trabalho em equipe, socialização entre outros.

Os jogos, segundo estudos de Moura e Viamonte (s/d) embasados em Piaget (1971), “são essenciais na vida da criança sendo a atividade lúdica o berço das suas atividades intelectuais, indispensável por isso, à prática educativa” (MOURA E VIAMONTE, s/d, p. 01).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL,1998) os jogos são capazes de proporcionar criatividade na elaboração de estratégias de resolução para a busca de soluções.

Devido às dificuldades enfrentadas no processo de aprendizagem da matemática houve a necessidade de elaborar e efetivar esse projeto que consiste na construção de um jogo “A batalha dos números”, o qual possibilita ao aluno aprender de forma natural, prazerosa e dinâmica as operações básicas da matemática (adição, subtração, multiplicação, divisão).

Este artigo está organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta o trabalho proposto, na seção 3 são os materiais e métodos. Já os resultados são descritos na seção 4, e as conclusões são delineadas na seção 5.

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

O primeiro momento para o desenvolvimento do jogo “A batalha dos números” foi realizar pesquisas e troca de idéias, buscando referenciais teóricos acerca de jogos e materiais didáticos para o ensino de Matemática, (SOUZA e SOUZA, 2012; LIMA, SILVA e SILVA, 2009; D’ AMBROSIO, 1989). Este momento se deu nas aulas de robótica educacional, no contra turno.

Para criação do protótipo da roleta, foram utilizado notebook, kit de robótica da PETE, programa da PETE para programação, 3 motor, 3 sensor de contato, 1 cabo USB, 24 pilhas. Para o tabuleiro foi utilizado tesouras, colas, tabuleiro em EVA. Para as três roletas foi necessário papelão, mdf, EVA, números em papel de 0 a 10, papel contato e cartão.

Os alunos realizaram a construção dos três protótipos (roletas) consequentemente a programação utilizando a linguagem C++/PASCUAL para que possam controlar os componentes utilizados nas roletas, onde tem a função de sinalizar os números para os cálculos das operações básicas. Para o tabuleiro os alunos criaram uma simulação de pista e dois carrinhos, na pista foram sinalizadas algumas paradas de desafios.

O jogo foi pensando para grupos de 4 jogadores, porém pode ser jogado por duplas. Inicialmente sorteia-se a ordem dos jogadores, o jogador deverá acionar através do sensor de contato cada roleta pela ordem sinalizada. A roleta será girada e ao parar irá informar o cálculo (adição, subtração, multiplicação, divisão) para que em seguida, o jogador informar o resultado do cálculo dentro do tempo cronometrado. Ao acertar o resultado o jogador avançará uma casa no tabuleiro. Ao avançar as casas no tabuleiro, o jogador poderá se deparar com os desafios, que poderão ser presentes (bônus) ou bombas (retroceder as casas no tabuleiro). O próximo jogador deverá rodar as roletas novamente dando sequência ao jogo. O principal objetivo do jogo é proporcionar a gamificação, como ferramenta de inclusão no processo de ensino e aprendizagem da matemática com as operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão). Assim como, desenvolver o raciocínio lógico nos comandos da programação para assim, obter resultados positivos tornando a matemática atrativa e motivadora.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

A matemática é vista como uma disciplina mais complexa, criando uma grande aversão nos alunos, tornando-se de difícil entendimento, porém a integração da criatividade e da tecnologia pode-se promover a ludicidade em seus conteúdos. Para tornar real esse processo lúdico, foi desenvolvido o jogo

“A BATALHA DOS NÚMEROS”, utilizando os recursos da robótica e alguns materiais em EVA, papel, papelão, mdf, colas conforme sinalizado no tópico anterior. A princípio analisamos alguns jogos de tabuleiro e o App Perguntados, e através de debates entre os alunos envolvidos no projeto avaliamos de forma qualitativa a projeção deste, e assim seguimos com alguns protótipos para serem aplicados nas demais turmas da escola, o projeto começou a ganhar formas até chegar ao objetivo principal.

O processo de construção foi realizado pelos alunos e acompanhado pelas professoras durante quatro meses, analisando o funcionamento, realizando os ajustes para assim,

chegar efetivamente no modelo pretendido. No processo de programação utilizamos a plataforma da PETE, cujo a linguagem é em C++/PASCUAL, onde utilizamos a mesma sequência para as três roletas, mudando apenas o tempo de espera (5s 3s e 5s) conforme a programação abaixo:

*>Por favor*

*Repita sempre [ MOTOR MD PARE*

*ESPERE S1= VERDADEIRO*

*ESPERE 5S*

*SOM AVISO ]*

*Obrigado<*



Figura 1 - Momento do planejamento



Figura 2 - Primeiro protótipo



Figura 3 - Programando o primeiro protótipo

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO



Com a criação deste jogo, entendemos que é possível o desenvolvimento de diferentes materiais didáticos para o ensino de Matemática de baixo custo acessível a todos, permitindo aos educandos substituir a tradicional memorização das operações de tabuada, assim como, promover habilidades de raciocínio lógico, além de possibilitar a interação social entre os participantes.

O jogo “A BATALHA DOS NÚMEROS” permite aos educandos substituir a tradicional memorização das operações de tabuada, ampliar as habilidades de raciocínio lógico, além de possibilitar a interação social entre os participantes, bem como a competitividade (que olhando pelo ponto positivo, estimula os alunos a se esforçarem em aprender mais) entre outros fatores.

## 5. CONCLUSÕES

A proposta da criação do jogo “A BATALHA DOS NÚMEROS”, integrou a robótica aos jogos resultando em uma ferramenta para aprimorar o ensino da matemática, além de promover a socialização entre as demais turmas da escola a qual foi realizado o projeto. Foi notório após aplicação desta ação, houve um melhor desempenho, despertando mais empolgação e participação nas aulas de matemática.

Vale salientar que o jogo pode ser adaptado para outros conteúdos da matemática, entre outras disciplinas. Enfim, a uma gama de possibilidades e formas para aplicação e aprimoramento do jogo “A BATALHA DOS NÚMEROS”, tendo sempre em vista que o jogo não pode ser o único método de ensino, o jogo educativo vem como facilitador no processo de ensino e aprendizagem.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- D'AMBROSIO, Beatriz S. Como ensinar matemática hoje? Temas e Debates. SBEM. Ano II. N2. Brasília. 1989. P. 15-19.
- SOUSA, Kleydinae Silva de. SOUSA, Sebastiana Ceci. Uma proposta de ensino aprendizagem com jogos matemáticos: a roleta dos inteiros. In: VII CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO. 2012, Palmas, Tocantins.
- BACICH, Lilian; MORAN, José (orgs.). Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: uma Abordagem Teórico-Prática. Porto Alegre: Penso, 2017.
- MORAES, Maritza Costa. Robótica educacional: socializando e produzindo conhecimentos matemáticos. 2010. 144 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pósgraduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2010.

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

# A IMPORTÂNCIA DA ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO FERRAMENTA DE ESTUDOS

Gabrielle Lino Silva - 2º ano do Ensino Médio Integrado à Computação Gráfica

Walteno Martins Parreira Júnior (Professor Orientador)

[waltenomartins@iftm.edu.br](mailto:waltenomartins@iftm.edu.br)

INSTITUTO FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO - CAMPUS UBERLÂNDIA CENTRO  
Uberlândia – MG

Categoria: ARTIGO BÁSICO



**Resumo:** Este trabalho apresenta um projeto de pesquisa e extensão que é desenvolvido no campus Uberlândia Centro do IFTM com a utilização da robótica educacional contemplando os alunos dos cursos médios integrados, os discentes do curso de Licenciatura em Computação e também da comunidade. O propósito é estimular os estudantes a pesquisarem e ao mesmo tempo desenvolver artefatos que contribuam para a sua formação técnica e social. Durante o projeto foram ofertadas oficinas de robótica e também a oportunidade de participação em competições. E os resultados alcançados são animadores para uma iniciativa que ainda está em seu início.

**Palavras Chaves:** Robótica educacional, Educação e tecnologia, Competições de robótica, Oficinas de robótica.

**Abstract:** This paper presents a research and extension project that is developed on the campus Uberlândia Centro do IFTM with the use of educational robotics contemplating the students of the integrated middle courses, the students of The Bachelor's degree in computing and Also from the community. The purpose is to stimulate students to research and at the same time develop artifacts that contribute to their technical and social training. During the project were offered robotics workshops and also the opportunity to participate in competitions. And the results achieved are encouraging for an initiative that is still at its inception.

**Keywords:** Educational robotics, Education and technology, Robotics competitions, Robotics workshops.

## 1. INTRODUÇÃO

A educação é uma área vasta para pôr em prática a tecnologia, e pensando nisso, em 1967, Seymour Papert, juntamente com Cynthia Solomon e Wallace "Wally" Feurzeig criaram a Logo, a primeira linguagem de programação educacional. Assim dando o pontapé inicial para a robótica educacional.

Segundo Romancini (2016), "Papert, fundamentado na teoria de aprendizado do psicólogo suíço Jean Piaget (com quem estudara vários anos), desenvolveu uma concepção própria sobre a computação educacional, que via o estudante não como um indivíduo que devesse apenas responder a estímulos externos, mas sim como capaz de ativamente analisar e interpretar vivências em termos de ideias mais gerais, construindo o conhecimento. Por isso, o computador foi pensando como uma "ferramenta" ou recurso que o aluno utilizaria para realizar alguma coisa. Em linhas gerais, essa é a base do construcionismo proposto por ele".

E a proposta deste projeto é estimular os discentes a construir o seu conhecimento através de suas ações durante as atividades propostas, sejam durante as oficinas, na montagem dos robôs ou em competições.

Com o avanço da tecnologia, novas técnicas e softwares, tais como Arduino e LEGO começaram a ser utilizados para as ações pedagógicas. Escrevem Fabrício, Costa Neto e Andrade (2014, p. 858) que o uso da robótica em ações educacionais "permite que professores e alunos possam interagir os conteúdos curriculares de maneira harmônica".

E começou a ser aplicado com mais frequência em escolas e instituições educacionais com a finalidade de estimular o pensamento lógico, o trabalho em grupo, a aplicação dos conhecimentos adquiridos nas disciplinas, nas atividades e desenvolvimento da autoconfiança a partir dos desafios propostos.

Segundo Fabrício, Costa Neto e Andrade (2014, p. 857), cada vez mais as tecnologias estão sendo utilizadas na educação, "onde professores e alunos interagem em busca de uma melhoria no processo ensino-aprendizagem".

"Além da montagem, os desafios em conjunto com a programação permitem que aluno comece a pensar como é o pensamento, ou seja, como se constitui o pensamento. A programação de uma pequena ação necessita de informações detalhadas e organizadas. O que muitas vezes fazemos de forma natural de levantar e ir a outro ponto de um ambiente e sentar, para uma máquina é um conjunto de orientações lógicas que envolve mensuração da distância, força, ângulo, velocidade entre outras variáveis" (MESQUITA et al., 2018, p.5).

E este trabalho tem o objetivo de apresentar uma experiência desenvolvida durante as atividades propostas no último ano. E este trabalho está organizado em quatro partes, sendo na primeira parte está a apresentação dos trabalhos propostos, a segunda descreve o desenvolvimento das atividades, a terceira parte discute os resultados obtidos e por último as conclusões.

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

Neste projeto, introduzimos os estudantes ao mundo tecnológico, visando incitar o raciocínio lógico, melhora na escrita, autoconfiança, trabalho em equipe e aprender e aplicar o conteúdo que lhes foi ensinado em sala de aula na realidade, assim gerando maiores chances no mercado de trabalho futuramente, pelo fato de ter um currículo diferenciado.

O projeto foi desenvolvido através de oficinas em que participavam alunos do ensino médio, alunos de escolas estaduais e do curso de Licenciatura em Computação.

Durante as oficinas foram apresentados os conteúdos necessários para o desenvolvimento das experiências com robôs e que finalizando com a construção dos carros robóticos para as competições.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

O IFTM- Campus Uberlândia Centro vem utilizando através de oficinas e estimulando o aluno a ter pensamentos lógicos, e ver na prática matérias aprendidas em sala de aula a oportunidade de aplicar na prática os conteúdos disciplinares.

A robótica é uma oportunidade de desenvolver a interdisciplinaridade de matérias vistas em sala de aula, de modo que, através da robótica, o discente ponha estas em prática as informações disponibilizadas pelos professores.

O intuito de se usar a robótica como ferramenta pedagógica nesta instituição, é estimular o trabalho em equipe e autoconfiança através da participação em competições, tais como a OBR (Olimpíada Brasileira de Robótica), na qual os alunos desenvolveram um robô seguidor de linha conseguiram se classificar 2 vezes para a segunda etapa, sendo uma em 5º lugar e outra em 4º lugar. E também participaram da TBR (Torneio Brasil de Robótica), na qual os alunos desenvolveram um artigo científico além de desenvolver um robô seguidor de linha.

Com a ajuda da da robótica educacional, os alunos também aprendem na prática matérias estudadas em sala de aula tais como linguagens, matemática e física. Na área de linguagens, o discente aprende muitas palavras em inglês a partir da programação. Já que, todas as linguagens de programação usadas na atualidade são em inglês, o que obriga o aluno a conhecer melhor a língua inglesa, além do fato de algumas competições de robótica exigirem projetos científicos, o que faz o aluno aprender a norma culta e as normas da ABNT.

Na área de matemática, o estudante aprende a matéria pondo em prática os princípios da trigonometria, pois o educando terá que medir a angulatura exata que o robô deve virar e a angulatura da rampa em que o mesmo deve subir.

Na disciplina física, o estudante aprende de forma prática os princípios de reflexão sonora e luminosa, velocidade, aceleração, forças e leis de movimento, física dinâmica e eletricidade. Com os princípios de reflexão luminosa, o aluno vê em prática com o sensor infravermelho. Com os princípios de reflexão sonora e forças e leis de movimento, o discente localiza possíveis obstáculos e desvia, no caso de seguidores de linha, ou vai em sua direção, no caso de sumô e deslocamento de objetos. No prelúdio da cinemática, o educando os verá em prática quando for programar o robô para executar movimentos circulares, retilíneos e oblíquos. No quesito de aceleração e velocidade, o estudante os aprenderá de forma prática quando for calcular em quanto tempo do robô chegará em determinado ponto. E na parte de energia, o aluno a aprenderá de forma prática quando for calcular qual resistor usar, a quantidade de bateria será necessária para todo o sistema funcionar de forma adequada dentre outros.

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo deste trabalho, obtivemos resultados excepcionais. Os estudantes participantes aprenderam a programar com os Softwares LEGO e Arduino, além de capacitar-se em seus respectivos hardwares.

Várias oportunidades de aprimoramento de habilidades aconteceram durante o desenvolvimento do projeto, quer sejam nas oficinas como nas ações de preparação dos robôs para as competições. E a primeira competição do ano de 2018 foi a etapa regional da OBR e posteriormente a etapa estadual. E ainda aconteceram mais duas competições: a TBR e o ConInterEPT que é um evento do IFTM.

O Congresso de Internacionalização e Educação Profissional e Tecnológica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (ConInterEPT) é desenvolvido para despertar o interesse dos participantes por meio das áreas de atuação dos cursos de formação técnica, tecnológica, das licenciaturas e cursos de pós-graduação oportunizando o desenvolvimento de ideias inovadoras, formação cidadã e desenvolvimento sustentável. E entre as atividades ocorre uma competição de robótica em os alunos dos campi do instituto.

E os discentes conquistaram o segundo lugar na etapa regional do Torneio Brasil de Robótica (TBR) no ano de 2018 e quarto e quinto lugares na Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) também em sua etapa regional respectivamente nos anos de 2018 e 2019.

A Figura 1 apresenta a autora deste trabalho durante a competição estadual da OBR, na cidade de Divinópolis, no ano de 2018.



**Figura 1 - O Robô em competição.**

E durante a competição, os integrantes da equipe tem que resolver seus problemas e tomar as decisões sem o apoio de tutores ou orientadores. E assim, aprendendo a buscar as soluções para suas dificuldades.

A Figura 2 apresenta a equipe durante a competição da OBR na etapa regional de 2018 na cidade de Uberaba.



**Figura 2 - A equipe com o Robô em competição**

Quando participaram do Torneio Brasil de Robótica (TBR), já citado anteriormente, os alunos escreveram um projeto científico com o tema “Sistemas eletrônicos para a segurança no trânsito”, no qual foi um dos critérios avaliados para a classificação da equipe para a etapa nacional desta competição.

A participação na etapa nacional da TBR foi um passo importante dentro do projeto por exigir novas habilidades dos alunos com a necessidade de desenvolver a pesquisa e o desenvolvimento da proposta.

A Figura 3 mostra parte dos alunos que participaram do ConInterEPT na cidade de Uberaba no ano de 2018.



**Figura 3 - A equipe durante a competição na ConInterEPT**

E por fim, este projeto trouxe ótimos resultados quanto a interação entre os alunos do ensino médio do IFTM- Campus Uberlândia Centro, de ensino médio de escolas estaduais e alunos do ensino superior desta mesma instituição federal.

## 5. CONCLUSÕES

Com todas as atividades desenvolvidas ao longo do ano de 2018 e primeiro semestre de 2019 por parte dos participantes e contemplando a utilização dos recursos disponibilizados para o projeto é possível afirmar que todos aproveitaram as oportunidades oferecidas para adquirir novos conhecimentos e habilidades.

Os discentes participantes desenvolveram ao longo desta jornada novas habilidades tais como, autoconfiança, trabalho em equipe, organização de trabalho e tiveram a chance de memorizar as matérias citadas anteriormente de forma prática. Além de ter a chance de participar de competições de prestígio, assim ganhando um maior conhecimento na área.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Fabricio, P. R. A. M.; Costa Neto, O. E. C.; Andrade, E. L. S. Utilização da Robótica na Educação: uma Realidade no Município de Solânea – PB. In: Nuevas Ideas en Informática Educativa (TISE 2014), Anais... Fortaleza: UFC, 2014, p. 857 - 860.

Happy Code. 7 Benefícios do Aprendizado de Programação e Robótica para Crianças e Adolescentes. 2016. Disponível em: <https://www.happycodeschool.com/blog/7-beneficiosdo-aprendizado-de-programacao-e-robotica-paracrianças-e-adolescentes/>, acesso em: 15 jul. 2019.

Mesquita, T. D. B. et al. Robótica Educacional: Construindo Relações com Conhecimento Matemático. In: Encontro Mineiro Sobre Investigação na Escola, 9. Anais... Uberlândia: UFU, 2018.

Romancini, R. Seymour Papert, o profeta dos computadores em sala de aula. 2016. Disponível em: <https://www.institutonetclaroembratel.org.br/educacao/nossas-novidades/opiniaio/seymour-papert-o-profeta-doscomputadores-em-sala-de-aula/>, acesso em 15 jul. 2019.

## A UTILIZAÇÃO DE DRONES PARA O AUXÍLIO NA DETECÇÃO DE ANOMALIAS NO DESENVOLVIMENTO DO MILHO

Alberto Henrique Maurício Ribeiro - Ensino Técnico, Carmosoeles dos Anjos Nogueira - Ensino Técnico, Filipe de Jesus Neves - Ensino Técnico, Laiane Mara Magalhães Gama - Ensino Técnico, Lânia Camelo Brito - Ensino Técnico, Thiago Prado Neves - Ensino Técnico, Thiago Rayan Martins Brandão - Ensino Técnico

Eber Chagas Santos

[eber.santos10@gmail.com](mailto:eber.santos10@gmail.com)

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA BAIANO – CAMPUS GUANAMBI  
Ceraíma – BA

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Os veículos aéreos não tripulados (VANT) vêm sendo usados em diversos setores do mercado. Um destes é a agricultura, em que o VANT é utilizado para auxiliar o produtor rural na supervisão da plantação. Desse modo, o seguinte projeto consiste no desenvolvimento e aperfeiçoamento da utilização de drone para o auxílio na detecção de anomalias em plantações de milho. Consiste, sobretudo, na construção do VANT e do acoplamento da câmera com coleta de imagens de um milharal, no qual será possível constatar irregularidades na cultura. Com o desenvolvimento do trabalho espera-se apresentar ao agricultor imagens e recursos que o auxiliem na rápida detecção de pragas em sua cultura, para que medidas eficientes sejam tomadas de modo a não gerar mais perdas em suas plantações.

**Palavras Chaves:** VANT; Drone; Anomalias; Milho.

**Abstract:** *Unmanned aerial vehicles (UAVs) have been used in various sectors of the market. One of these is agriculture, where UAV is used to assist the farmer in supervising the plantation. Thus, the following project consists of the development and improvement of the use of drone to aid in the detection of anomalies in corn plantations. It consists mainly of the construction of the UAV and the camera coupling with collection of images from a cornfield, in which it will be possible to verify irregularities in the culture. With the development of the work it is expected to present to the farmer images and resources that assist him in the rapid detection of pests in his crop, so that efficient measures are taken so as not to generate further losses in his plantations.*

**Keywords:** UAV; Drone; Anomalies; Corn.

### 1. INTRODUÇÃO

Por volta dos anos 60, com os perigos que os soldados possuíam em conflitos armados, o veículo aéreo não tripulado (VANT), que possui um contexto histórico peculiar, era utilizado no âmbito militar como sendo uma ferramenta essencial, já que o soldado comandava o drone de grandes distâncias, não colocando sua vida e integridade física em risco com missões perigosas.

Entretanto, sua utilização vem se transformando ao longo dos anos. Segundo Pozzebom (2014), atualmente, eles possuem variadas funções, sendo utilizados por cinegrafistas, fotógrafos, equipes de resgates e na limpeza ambiental, agindo em lugares

que o homem não tem total acesso, evitando riscos. O autor supracitado considera um outro exemplo: o uso de drones por cientistas da Flórida para o monitoramento de furacões. Os veículos são lançados em direção a eles com o objetivo de coletar informações, como sua velocidade e direção a qual está se movendo (POZZEBOM, 2014).

Os drones também vêm sendo aplicados em diversos segmentos da agricultura, como por exemplo em plantações de milho. O VANT é utilizado para tirar fotos e gravar vídeos das plantações, auxiliando na detecção de anomalias, como diferença na coloração, e visando ao agricultor a análise de forma mais prática. No trabalho desenvolvido por Netto (2018), os drones “despontam como uma excelente ferramenta para identificar a situação das plantações e facilita o trabalho do produtor rural”.

No que tange à manutenção das atividades agrícolas com o auxílio de drones, o produtor rural poderá observar e examinar o milho por meio das imagens e vídeos obtidos. Sendo assim, será possível ao agricultor a tomada de decisões sobre a melhor forma de combater possíveis anomalias no milharal. A bom exemplo disso é a Podridão de Spetenocarlla

(Stenocarpellamaydis), fungo que ocasiona lesões no milho, gerando pequenos pontinhos negros, chamados “picnídios”. A partir disso, haverá deterioração da plantação e prejuízos financeiros, podendo atingir valores significativos, a ponto de comprometer a rentabilidade do agricultor (CRUZ, 2016).

Este projeto tem como objetivo geral apresentar ao agricultor uma solução tecnológica capaz de fornecer imagens dos pontos de um milharal evidenciando anomalias nas plantações, a fim de que um agricultor possa tomar decisões em benefício à cultura do milho.

### 2. O TRABALHO PROPOSTO

O grupo observou as dificuldades que os agricultores passam nas safras de milho. Um fator que contribui para crescimento do problema é a ineficácia de monitoramento, impedindo assim, a detecção das anomalias em plantações.

Tomando como base o exposto acima, o que impulsionou a realização deste projeto foi a compreensão de que esses casos podem causar prejuízos significativos, desde os que se relacionam à safra, até questões financeiras alusivas ao agricultor. Cabe ainda ressaltar que a vigilância da plantação do

milho, através de equipamentos tecnológicos, será concedida com maior eficácia.

Para o projeto em questão, foi utilizado o tipo mais comum na maioria dos drones, da classe 450, modelo Quad-rotor, apresentando quatro braços e quatro motores. Sendo assim, utilizaram-se diversas tecnologias e componentes para montagem, dentre elas: telemetria, GPS, barômetro, acelerômetro, magnetômetro e o giroscópio. Além disso, uso da placa ArduPilot Mega (APM), para processamento de entrada e saídas de dados, controlando o equipamento.



**Figura 1 - Equipamento Drone**

A metodologia empregada consistiu nas pesquisas bibliográficas, quantitativas e qualitativas. Estas foram direcionadas aos professores das áreas de Informática e Agronomia do IFBAIANO Campus Guanambi para conferir uma melhor fundamentação teórica ao projeto; aquelas se direcionaram aos agricultores que circundam a instituição.

Apresentar ao agricultor uma solução tecnológica capaz de fornecer imagens dos pontos de um milharal evidenciando anomalias nas plantações tornou-se o objetivo principal do projeto. Sendo assim, o agricultor poderá tomar decisões em benefício à cultura do milho.

O trabalho torna-se importante devido ao aspecto tecnológico envolvido, ampliando conhecimentos diversos, tais como física, matemática e lógica. Logo, traduz o viés científico e tecnológico da instituição.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Ao concluir a montagem do drone em questão, juntamente com a acopagem de sua câmera, foram feitos uma série de voos para a fim de capturar fotos em FPV, ou seja, com uma visão em primeira pessoa a partir do drone. Tal procedimento foi executado com a captura de fotos no VANT, envio das mesmas através de um ponto wireless acoplado na Raspberry Pi do drone, recepção e visualização das imagens pelos membros operantes.

O processo acima foi realizado contando com um piloto para conduzir o VANT, por meio do rádio controle, e dois copilotos para operarem a estação de controle (mission planner) e o software responsável pela sincronização e recepção, com visão em primeira pessoa, das imagens da câmera. Assim, várias fotos foram disparadas através de comandos no software sincronizado.

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em virtude da ausência de uma plantação de milho desenvolvida, no presente período, não foi possível capturar fotos efetivas de um milharal. Entretanto, foram tiradas algumas fotos para testar o equipamento, comprovando a possibilidade e potencial em retirar as imagens de uma plantação

para repasse ao agricultor. A seguir, são apresentadas duas das fotos capturadas pelo drone durante os voos iniciais de teste.



**Figura 2 - Captura “Teste1”**



**Figura 3 - Captura “Teste2”**

A primeira foto foi tirada na avenida que dá acesso a sala de reunião e treinamento do grupo. A segunda foi tirada na quadra poliesportiva da instituição.

Apesar das fotos acima não evidenciarem um milharal, pelo motivo antes citado, considera-se positivos os resultados, em virtude de concluir um bom funcionamento do equipamento (Drone e câmera acoplada) com potencial para captação de imagens em uma plantação.

### 5. CONCLUSÕES

O desenvolvimento do projeto em questão possibilitou compreender como o uso de drones na agricultura do milho traz benefícios ao produtor rural, esperando auxiliá-lo no monitoramento através de imagens e vídeos dos pontos em que há anomalias.

Dessa maneira, ao incrementar o uso dos drones nas lavouras de milho almeja-se um maior resultado da supervisão da cultura do milho de modo eficiente, além de proporcionar uma interação da área de plantio com o mundo tecnológico. Tendo em vista tais questões, ficou visível a grande importância que o drone carrega consigo em seus variados aspectos.

Em relação aos estudos feitos a partir das pesquisas bibliográficas, estes proporcionaram o acervo de informações necessárias para o embasamento da teoria pensada, uma vez este tópico sendo fundamental para a compreensão do assunto trabalhado.

Dada à importância do tema, torna-se necessário a síntese de mecanismos para demonstrar a localização das regiões, por meio de coordenadas geográficas, que apresentem plantas com anomalias. Dessa forma, será mais fácil para o agricultor localizar e visualizar a planta danificada.

Apesar de uma parte do projeto dedicar-se à agricultura no campo, e outra ligada aos veículos aéreos, as duas vertentes, quando unidas, trazem uma diversidade de temas que podem ser desenvolvidos em prol da sociedade, possibilitando ao ser humano a capacidade melhorá-la.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CRUZ, Ivan. Manejo de Pragas da Cultura do Milho. Disponível em:

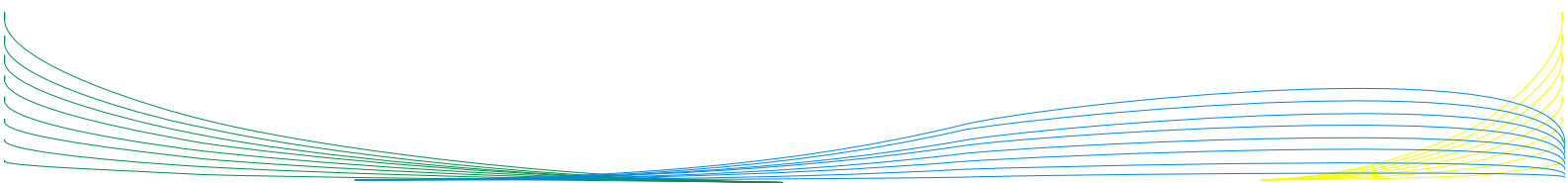
<<http://www.cnpms.embrapa.br/mipmilho/arquivos/MIPCulturaDoMilhoCap12.pdf>>. Acesso em: 26 jun. 2018.

DA COSTA, Rodrigo Veras; COTA, L. V.; DA SILVA, D. D. Doenças causadas por fungos do gênero *Stenocarpella* spp. (*Diplodia* spp.) em milho. Embrapa Milho e Sorgo Circular Técnica (INFOTECA-E), 2013.

NETTO, Maurício Nicocelli. Drones na agricultura: por que vale a pena investir nessa tecnologia?. BIOAGÊNCIA – Agência de Fomento de Energia de Biomassa, São Paulo, fev.2018. Disponível em: <http://www.bioagencia.com.br/noticias/9120/drones-na-agricultura-por-quevale-a-pena-investir-nessa-tecnologia.html>. Acesso em: 23 set. 2018.

POZZEBOM Rafaela. Oficina da net. O que são drones? Onde eles são usados? Disponível em: <<https://www.oficinadanet.com.br/post/12645-o-que-sao-dronesondeeles-costumam-ser-usados.amp>> Acesso em: 26 jun. 2018.

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



# A.S.QUE.BU.R - (ANALISADOR DE SINAIS QUEBRADOS E BURACOS NA RUA)

Arthur Leite - 7º ano do Ensino Fundamental, Cauê Pereira - 7º ano do Ensino Fundamental, Fernando Benevides - 7º ano do Ensino Fundamental

Vanicleide Jordão

[vanicleidedjordão@professor.colegioapoio.net](mailto:vanicleidedjordão@professor.colegioapoio.net)

COLÉGIO APOIO  
Recife – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Em nossa cidade temos muitos problemas e dificuldades em vários aspectos, mas o que nos chamou atenção é a questão do trânsito. Pesquisamos quais são as maiores causas desse tema, e descobrimos que semáforos danificados ou com defeito é uma grande causa, outrossim são buracos na rua que causam acidentes. Por isso, desenvolvemos o ASQUEBUR, um robô que terá a função de minimizar o problema identificado no projeto. Acreditamos que a ideia é interessante e útil para a sociedade. A robótica é uma área capaz de solucionar muito de nossos problemas.

**Palavras Chaves:** Buracos, Sinais, Trânsito, Robótica.

**Abstract:** *In our city we have many problems and difficulties in several aspects, but what has caught our attention is the issue of traffic. We have researched the major causes of this issue and found that damaged or defective traffic lights is a major cause, so there are holes in the street that cause accidents. Therefore, we developed ASQUEBUR, a robot that will minimize the problem identified in the project. We believe that the idea is interesting and useful for society. Robotics is an area that can solve a lot of our problems.*

**Keywords:** *Holes, Signals, Traffic, Robotics.*

## 1. INTRODUÇÃO

Nossa área foi “Inovação, protótipo e invenção” pois, em nosso país podemos observar diversos problemas de trânsito, entre eles batidas, sinais quebrados, buracos nas ruas entre outros, esses problemas afetam as vidas de todos que utilizam algum meio de transporte.

E é nesse contexto que iniciamos o nosso projeto, tendo o objetivo de diminuir os problemas do trânsito melhorando a locomoção nas cidades. Nossa pesquisa também vai ter como base as rotas de ônibus da cidade do Recife, o qual seria o objeto que vamos utilizar para a execução do projeto. No projeto teriam 2 robôs, um que analisaria buracos nas ruas e um que analisaria sinais quebrados. O robô 1 estaria conectado a um chassi de ônibus, ele seria um tipo de botão que estaria sempre pressionado, assim, quando a roda do ônibus caísse no buraco, o botão deixaria de ficar pressionado, o que acabaria chamando uma empresa de consertos. O robô 2 estaria em cima do ônibus, ele seria uma espécie de câmera, feita com um sensor de cor, que ficaria no teto analisando os sinais quebrados. Atrás do ônibus haveria um carrinho com uma garra e um estoque de sinais reservas, o robô prenderia temporariamente esses sinais

utilizando sua garra, para esse sinal ficar substituindo o original até a empresa de conserto chegar.

Para chegarmos até esse ponto, nós observamos com calma as ruas de nossas cidades. Pesquisamos alguns acidentes que aconteceram por causa de buracos, além de observarmos os sinais quebrados nas nossas ruas. Fizemos uma pesquisa sobre o que causa o trânsito, e chegamos a uma conclusão de que os principais problemas do trânsito são buracos e sinais quebrados. Encontramos algumas informações nos sites ao fim do artigo.

Nosso objetivo com esse projeto é possibilitar um trânsito mais harmônico, um trânsito mais seguro. Esse projeto pode impedir batidas, carros de quebrarem e principalmente o trânsito.

O diferencial do nosso projeto é principalmente a garra que pendura os sinais reserva, além de que tudo do nosso projeto é conectado a ônibus.

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

Nosso trabalho consiste em um robô que vai localizar buracos e sinais quebrados nas ruas e arquivar o local para um conserto nos buracos e substituir (temporariamente) os sinais quebrados

Para a substituição dos sinais, um carro automático irá com uma garra, por um sinal (movido a bateria) em frente ao quebrado.

Para a detecção de buracos, um robô ficará nas rodas do ônibus e a partir de um sensor, detectará buracos e marcará esse local como “pendente” para a Enlube.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

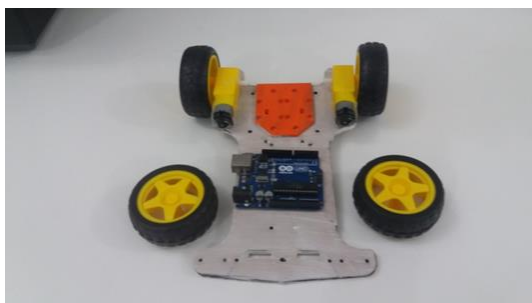
Utilizando o método da engenharia, nosso grupo pretende fazer testes a partir do Arduino, utilizando o Tinkercad para programar. Nós estamos usando o FabLab para construir nossos robôs, estamos também tendo de usar uma placa de Arduino, motores Cervo e rodas para a estrutura do robô. Além de usarmos sensores de cor e toque para que ele consiga fazer as suas atividades.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nosso projeto, no momento, está em fase de desenvolvimento, porém, futuramente nós iremos realizar alguns testes, e assim, ter uma opinião sobre o resultado. Ainda estamos desenvolvendo a base do robô para depois começarmos a focar na parte do Arduino e na parte da programação no sistema de



tal. Ainda temos que fabricar partes do nosso robô e instalar as rodas frontais. Porém, esperamos concluir o projeto em breve.



## 5. CONCLUSÕES

Ao longo do projeto tivemos vários pontos bons, por outro lado tivemos pequenos contratempos, que desaceleraram o nosso projeto. Estamos confiantes que conseguiremos terminar o robô em breve e que iremos ultrapassar todos os contratempos que surgirem no caminho visando terminar nosso projeto com sucesso até a MNR 2019.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<https://jconline.ne10.uol.com.br/canal/cidades/jctransito/noticia/2018/04/04/sinais-em-pes-quebrados-e-sem-manutencao-por-problemas-em-licitacao-333978.php> Acessado em 17 de junho de 2019

<https://g1.globo.com/pe/pernambuco/noticia/2019/04/25/buraco-aberto-para-obra-vira-piscina-no-meio-da-rua-no-recife.ghtml> Acessado em 10 de junho de 2019.

## ALERTA DE INUNDAÇÕES

**Bernardo da Silva Valentim de Moura – 2º ano do Ensino Médio, Charles dos Santos Barreto – 2º ano do Ensino Médio, Mickson Santos Tavares – 2º ano do Ensino Médio, Ryan Gabriel Santana Silva – 2º ano do Ensino Médio**

**Jonathan Fábio Nascimento Andrade**

[natan\\_1620@hotmail.com](mailto:natan_1620@hotmail.com)

EE - COLEGIO DA POLICIA MILITAR CPM PROFESSOR MAGALHAES NETO  
Jequié – BA

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Inundações e enchentes são desastres naturais que assolam as populações que residem próximas aos rios e regiões litorâneas, causando destruição e mortes durante o ano. A partir daí foi levantada a hipótese de que muitas dessas mortes e destruições são causadas por conta da falta de aviso que tais desastres estão próximos de ocorrer. Visando disso, decidimos construir um projeto que possa monitorar e evitar esse possível acontecimento fazendo com que menos vidas sejam perdidas desta forma. Nesse aparelho são utilizados sensores que monitoram a altura das águas e enviam estes dados para uma central de processamento local na qual são feitas as devidas análises e, caso constatado que o nível do rio esteja aumentando, envia um sinal, via transmissor de rádio frequência, para uma central de alerta instalada nos locais propícios a alagamento para que as pessoas se desloquem para locais seguros. Neste projeto se faz presente um sistema que evita possíveis alarmes falsos, uma vez que possam existir objetos carregados pela correnteza que poderiam vir a ser detectados pelos sensores como um possível grande volume de água.

**Palavras Chaves:** Sistema, Inundações, Alerta, Risco, Vidas, Robótica.

**Abstract:** *Floods and floods are natural disasters that plague as benefits that reside along rivers and coastal regions, causing damage and deaths throughout the year. From this it was hypothesized that deaths and destruction are caused by a lack of warning that disasters are about to occur. In view of this, we decided to make a project that can be seen with the possibility of doing something that can be executed. In this case, sensors are used that monitor the height of the water and send this data to a local data center, such as a radio frequency transmitter. for center insurance. This proposal is a present system that avoids alarms, which and be provided in the power drivers the current system is a high volume of water.*

**Keywords:** *System, Floods, Alert, Risk, Lives, Robotics.*

## 1. INTRODUÇÃO

A robótica moderna objetiva promover a criação e desenvolvimento de elementos que possibilitem uma melhor qualidade de vida para as pessoas. Assim, torna-se comum o uso de aparelhos eletrônicos no nosso dia a dia realizando diferentes funções, facilitando a interação e atuando em diversas tarefas desde as mais simples até as mais complexas que podem por em risco à vida.

Visando a realização desse tema, várias pesquisas foram realizadas buscando uma área na qual necessitasse da presença da robótica para desinibir alguns problemas. Com isso, foi constatado que as populações ribeirinhas, agrupamento de pessoas que vivem as margens de rios, sofrem todos os anos com inundações e enchentes, destruído casas e matando pessoas (Denise Caputo/ANA). Dessa forma, buscamos o desenvolvimento de um aparelho que pode garantir a segurança dessas pessoas, evitando desastres como o que ocorreu na “Cheia do Rio Tarauacá deixa 3 mil pessoas ilhadas [g1.globo 2017]”. Cenários e situações como estas nos motivaram a desenvolver um projeto que pudesse monitorar o nível das águas desses rios e, em caso de anormalidade, emiti-se um alerta para a população, e evitando que outros incidentes parecidos não venham novamente a por em risco a vida destes habitantes.

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

Neste sistema desenvolvemos um conjunto hardware e software que possa alertar as pessoas sobre o risco de inundação, para isso ele usa um método de análise, que possibilita o a avaliação do nível de perigo e assim dispara um alarme que alerta a população do perigo eminente.

O software se divide em três partes principais: Coleta de dados, sistema de análise e sistema de alerta.

### 2.1. A coleta de dados

A coleta de dados armazenada na variável “ultra”, que corresponde a um sensor ultrassônico responsável pela coleta de dados sobre a altura do córrego em um período préestabelecido, eles servirão de base para determinar o grau de periculosidade do rio.



Figura 1 - Sensor Ultrassônico.

## 2.2. Processamento de dados

Após a coleta dos dados, o software irá comparar o valor adquirido com dados já armazenados, esses dados correspondem aos valores da última análise do rio e da dimensão que o mesmo se encontrava, e, caso seja constatado que o rio esteja elevando o nível de suas águas durante as leituras do sensor ultrassônico, o sistema de comando “if-else” avaliará se esse crescimento corresponde a um perigo eminente para a população e irá iniciar o sistema de alarme e alerta.

## 2.3. Alerta

Caso seja comprovado que a altura das águas do rio esteja se elevando e que isso simbolize um perigo para a segurança da população, a central de processamento enviará um sinal, via um transmissor de rádio frequência, para a central de alerta instalada na comunidade de onde irá soar os alarmes e sirenes, alertando a população do perigo eminente e permitindo a evacuação da área.

A equipe trabalhou com a hipótese de utilizar no dispositivo um sistema de análise, na qual pudesse determinar o risco de enchentes do rio com base no aumento da altura de suas águas; para isso foi empregado um conjunto de peças que associadas a plataforma arduino efetua todas as funções desejadas, de forma rápida e precisa, sem a necessidade de auxílio humano. O mecanismo desenvolvido pela equipe é uma estrutura dividida em três partes, onde uma delas funciona como uma central de recebimento de sinal que emite o alerta (localizada na comunidade ribeirinha), a outra realiza o processamento necessário e envio do sinal de perigo (no ponto de leitura das águas do rio) e a última coleta os dados do rio para o processamento.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

A modelagem do aparelho foi construída inicialmente com o objetivo de facilitar sua estrutura e torná-la mais acessível e viável para que qualquer alteração, reposição de componentes, e mudanças na sua estrutura, podendo assim se adaptar ao ambiente. Em seguida, buscamos no seu campo estético desenvolver um modelo mais dinâmico e moderno, tornando-o mais sofisticado e atraente esteticamente.

Inicialmente, todos os integrantes do grupo passaram a estudar as características básicas do rio, e analisar como o processo de inundação ocorria. Para realizar tais façanhas coletamos matérias de estudo sobre rios e outras estruturas geológicas semelhantes ou que mantem uma relação direta com o mesmo e notamos que, a maioria dos rios não possui um amlinho simétrico, e apresenta trechos mais fundos ou mais estreitos que outros, suas águas também não apresentam a mesma velocidade nem o mesmo volume em todo o percurso, além de que muitos deles sofre diversas variações de forma, como possuir quedas d'água, ou ser rios de planície ou planalto, tais fatos inteferem diretamente no rio e na sua possibilidade de enchentes e foram levados em consideração durante todo o projeto. Com base nas informações adquiridas, nós construímos um protótipo que simule todas as possíveis variáveis de um rio, tal modelo conta com um aquário em forma de paralelepípedo, que possuía uma válvula para empurrar água, e recria o mesmo efeito do correço de um rio. Terminado o simulador passamos a modelar o dispositivo que irá medir o nível do rio e alertar a população em caso de enchete, esse modelo consta de um sensor ultrassônico,

dois arduino, um display LCD, dois modulos wireless e um computador, para criar o programa do dispositivo. O um sensor ultrassônico e um modulo wireless foram associados e um dos arduinos e foram instalados no aquario, o display e o outro módulo wireless fora instalados em um segundo arduino para montar a central de comando e formam postos a uma distância consideravel para medir como a comunicação entre o sensor e a central ocorriam, em seguida uma bateria de teste foi realizada, a partir dai avaliamos os dados obtidos e conferimos a taxa de acerto e erros do dispositivo. Neste projeto se faz presente um sistema que evita possíveis alarmes falsos, uma vez que possam existir objetos carregados pela correnteza que poderiam vir a ser detectados pelos sensores como um possível grande volume de água. Foi necessário usar um laboratorio que pudesse conter os dois modelos. A central de comando e o sensor.

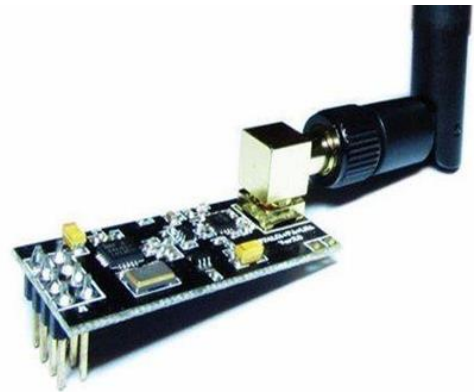


Figura 2 - Modulo NRF

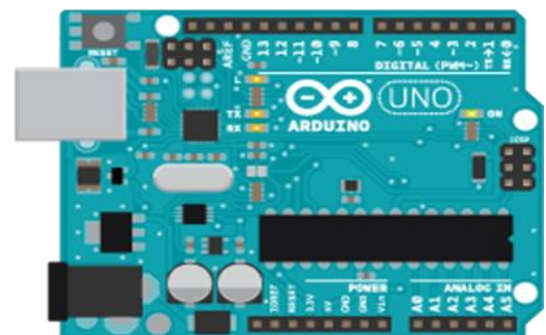


Figura 3 - Placa Arduino UNO



Figura 4 - Liquid Crystal Display (LCD)

### 3.1. Estrutura

Cada material foi testado separadamente antes da confecção final do aparelho, e posteriormente em conjunto para a avaliação final de seu funcionamento.

A estrutura desse dispositivo foi feita através de análises sobre a forma dos rios e de suas possíveis alterações tornando-se

assim adaptável a qualquer mudança que possa ocorrer em torno de seu leito.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para analisar a eficácia do trabalho apresentado, foi desenvolvido uma plataforma de teste que apresenta uma simulação do percurso de um rio em diversos níveis; nível 1 (baixo nível de água, normalmente apresentado em período de seca), nível 2 (estado normal da água), nível 3 (aumento anual do volume de água), nível 4 (risco eminente de enchente). Em todos os níveis, os sensores detectaram a variação do volume de água de forma imediata, e as sirenes e os led's (mecanismo utilizados para o alarme) responderam prontamente quando os sensores indicaram risco eminente de inundação (nível 4 do modelo de teste). A central de comando apresentou os dados adquiridos de forma precisa, permitindo assim, um controle em tempo real do volume de água do rio.

Para que o dispositivo apresente um melhor desempenho, foi realizada uma pesquisa, possibilitando discernir os níveis específicos do volume do rio antes de ser instalado o dispositivo, para assim ser calculado de forma precisa o risco de inundação do local, sem apresentar erros nem inadequações dos níveis do sistema com o do rio.

Para que fossem evitados possíveis alarmes falsos devido objetos maiores que estivesse percorrendo o leito do rio, foram criados intervalos de leituras para que este problema não viesse a ocorrer, onde o sistema acompanha a altura do rio e só assim, em caso de vazão anormal das água, emite o sinal de alerta, ao invés de emitir o alerta quando simplesmente algo de grande porte viesse a passar pelo sensor.

## 5. CONCLUSÕES

O trabalho aqui sugerido amplia a nossa visão com relação ao risco que as pessoas, que moram a beira de rios, correm por causa das periódicas cheias. Assim, nosso projeto visa, resolver tal questão de forma rápida e eficiente, buscando salvar o máximo de vidas possíveis. Usando uma metodologia de análises complexas podemos determinar o risco de inundação do local em que esse mecanismo de alerta se faz presente, porém vale-se lembrar que a utilização e aplicação de tal aparelho deve contar com atualizações constantes, além de necessitar de uma avaliação das características do rio, como seu volume, evasão de água e variações durante o ano, mantendo assim o funcionamento do dispositivo adequado para uso.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARDUINO. (2016) Arduino Software Release Notes. Arduino©. Disponível em: <https://www.arduino.cc/en/Main/ReleaseNotes>

FANTÁSTICO. (2016) Ribeirinhos ao longo do rio doce ainda sofrem efeitos do-mar de lama. Disponível em: [https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2016/05/13/interna\\_gerais,762194/ribeirinhos-ao-longo-do-rio-doceainda-sofrem-efeitos-do-mar-de-lama.shtml](https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2016/05/13/interna_gerais,762194/ribeirinhos-ao-longo-do-rio-doceainda-sofrem-efeitos-do-mar-de-lama.shtml)

CORREIO BRAZILIENSE TECNOLOGIA. (2014) Robotica é usada para tornar a vida humana cada vez mais simples.

Disponível em: [https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/tecnologia/2014/06/24/interna\\_tecnologia,434190/robotica-eusada-para-tornar-a-vida-humana-cada-vez-maissimples.shtml](https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/tecnologia/2014/06/24/interna_tecnologia,434190/robotica-eusada-para-tornar-a-vida-humana-cada-vez-maissimples.shtml)

CAPUTO, Denise /ANA. MMA. ( ) Alerta populações ribeirinhas para enchentes no Amazonas. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/informma/item/5397-mmaalerta-populacoes-ribeirinhas-para-enchentes-noamazonas>

ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO. (2017). Aulas de robótica transformam reforço em apoio à criatividade. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/34787>

BAURU. MARÍLIA. (2013) Estudante de ASSIS criam sensor de alerta contra enchentes. Disponível em: <http://g1.globo.com/sp/bauru-marilia/noticia/2013/12/estudantes-de-assis-criam-sensor-de-alerta-contranchentes.html>

RODRIGUES, IRYÁ. (2017) Cheia do Rio Tarauacá deixa 3 mil pessoas ilhadas. Disponível em: <http://g1.globo.com/ac/acre/noticia/2017/03/cheia-dorio-tarauaca-deixa-3-mil-essoas-ilhadas-dizembombeiros.html>.

## APLICAÇÃO DA ROBÓTICA PARA O BEM ESTAR AMBIENTAL: UM ROBÔ PARA AUXILIAR NA COLETA SELETIVA

**Bruna Letícia Fernandes Dutra - 7º ano do Ensino Fundamental, Guilherme Pereira Moraes - 8º ano do Ensino Fundamental, Lorrany Alves Bastos - 8º ano do Ensino Fundamental, Murilo Marinho do Valle - 8º ano do Ensino Fundamental, Vinicius Lopes Vieira - 6º ano do Ensino Fundamental**

**Márcio Mageski Marques, Claudia Pimentel Terra, Sandra Aparecida Marim Fontoura**

[marcioherpetologia@gmail.com](mailto:marcioherpetologia@gmail.com), [cpterra@terra.com.br](mailto:cpterra@terra.com.br), [samfontoura@edu.vilavelha.es.gov.br](mailto:samfontoura@edu.vilavelha.es.gov.br)

UMEF DEPUTADO MIKEIL CHEQUER  
Vila Velha - ES

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** A colaboração da robótica para o bem-estar do meio ambiente ainda é incipiente. Assim, estamos propondo um protótipo robótico LEGO Mindstorms EV3 para colaborar com a separação de material pré-ensacado em condomínios residenciais. Nossa hipótese é que os robôs colaboram efetivamente para a coleta seletiva. Nós desenvolvemos os robôs durante as aulas do Projeto de Robótica para alunos de escolas municipais da rede de ensino de Vila Velha-ES. Nós nos preocupamos com um robô bem estruturado (25 x 11,9cm) e programado usando blocos de ação e fluxo. O robô se mostrou eficiente ao cumprir os objetivos propostos, o que implica que a robótica pode ser uma ferramenta eficiente para a coleta seletiva e até outros propósitos ligados ao cuidado para com o meio ambiente.

**Palavras Chaves:** Robótica, Educação, LEGO, EV3.

**Abstract:** *The collaboration of robotics for the well-being of the environment is still incipient. Thus, we are propose a LEGO Mindstorms EV3 robotic prototype to collaborate with the separation of pre-bagged residuals in residential condominiums. Our hypothesis is that the robots collaborate effectively for the selective collection. We developed the robots during the Robotics Project classes of the municipal school from Vila Velha municipality, state of Espírito Santo. We care about a well structured robot (25 x 11.9cm) and we programmed using action and flow blocks. The robot proved to be efficient in fulfilling the proposed goals, which implies that the robotics can be an efficient tool for selective collection and other purposes related to the environmental care.*

**Keywords:** *Robotics, Education, LEGO, EV3.*

### 1. INTRODUÇÃO

A robótica, em suas mais diversas vertentes, tem colaborado de forma efetiva para o desenvolvimento do trabalho humano. No entanto, a utilização da robótica para colaborar com o bem estar ambiental ainda é incipiente. Neste contexto, estão sendo discutidas formas eficazes de uso da robótica na prevenção dos danos ambientais e manutenção do meio [Quina, 2004].

A coleta seletiva de lixo é um tema constantemente discutido. Basicamente, este tipo de coleta se trata de um processo de separação e recolhimento de resíduos de modo a destiná-los corretamente à reutilização [Ribeiro & Lima, 2000]. Mas, no caso de condomínios residenciais torna-se complicado a

segregação do tipo de resíduo dado a forma como é, simplesmente, atumultuado em reservatórios específicos.

Aqui, estamos propondo um protótipo robótico LEGO Mindstorms EV3 pré-programado para colaborar com a coleta seletiva, de modo a separar os resíduos previamente ao processo de reciclagem.

### 2. OBJETIVO

O presente artigo objetiva trazer os resultados preliminares de um protótipo robótico LEGO Mindstorms EV3 pré-programado para segregar o lixo de acordo com a cor do saco, que por sua vez é específico para cada material residual.

### 3. O TRABALHO PROPOSTO

O presente estudo hipotetiza que robôs podem colaborar, eficientemente, no processo de coleta seletiva. Baseado nesta ideia, alunos do projeto de robótica da rede municipal de ensino fundamental de Vila Velha-ES, orientados pelos professores, desenvolveram e programaram um protótipo usando tecnologia LEGO de modo a testar a hipótese.

### 4. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido por cinco alunos do projeto de robótica da Unidade Municipal de Educação Fundamental Deputado Mikeil Chequer, da Prefeitura Municipal de Vila Velha, município de Vila Velha, estado do Espírito Santo.

Durante as aulas do projeto, cinco alunos do nível intermediário desenvolveram e programaram o protótipo usando tecnologia LEGO Mindstorms EV3. O robô foi equipado com sensor de cor e garra para reconhecer as variações de cor do saco de acordo com o tipo de resíduo e transportá-los até o local adequado, respectivamente.

A programação foi desenvolvida pelos alunos, sob orientação dos professores, no software LEGO Minsdstorms EV3.

A ideia é que o protótipo esteja armazenado na parte central de um container (com raio de ~80 cm). Os resíduos deverão ser previamente ensacados, usando cores específicas para cada tipo de resíduo. Os sacos serão então depositados em uma estrutura cilíndrica até a frente do sensor de cor para devido reconhecimento. Assim, com o auxílio de garra, o resíduo

ensacado será guiado até o local específico no container, sem haver mistura de material.

Seguidamente, o robô foi submetido à fase de testes. Nesta etapa, os mesmos alunos e professores conduziram testes de reconhecimento das cores e ajustaram cada local o qual o lixo seria depositado.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a montagem do protótipo, nos preocupamos com uma estrutura que não ocupasse muito espaço no container, de modo a para o armazenamento de material residual. Assim construímos um robô de 25 x 11,9cm, o que corresponde a pouco mais de 30% do espaço da base do container.

A programação foi realizada usando blocos de ação e fluxo. Inicialmente, o sensor de cor mostrou alguns problemas em diferenciar algumas cores, como azul e o verde. No entanto, constatamos que isso ocorreu devido à variação de luminosidade inserida. Assim, esse problema foi corrigido aumentando a incidência de luz sobre os objetos que simbolizam o saco com resíduos.

O protótipo robótico desenvolvido atingiu o objetivo proposto. A cada reconhecimento de cor, o robô, pré programado e com o uso da garra transportou, satisfatoriamente e em curto período de tempo (~5 segundos), o material ao local específico.

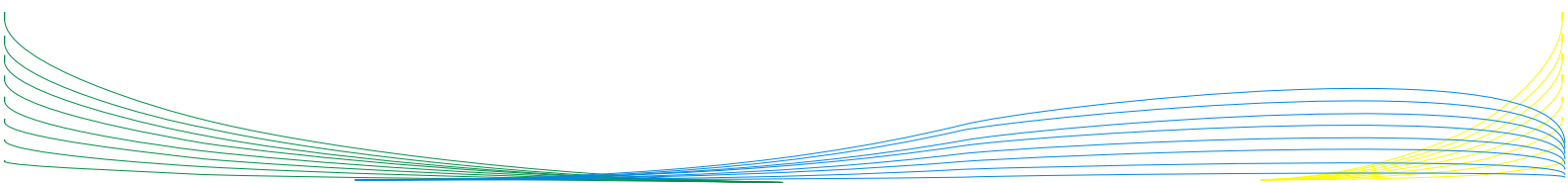
## 6. CONCLUSÕES

O presente estudo evidencia uma colaboração eficiente da robótica para o meio ambiente. Uma vez que os resíduos são segregados corretamente no container o processo de coleta seletiva se torna mais efetivo. Isso, por sua vez, colabora para que, além do reaproveitamento do material, haja a redução de pragas (como ratos e baratas) e doenças urbanas, que são atraídas por materiais acumulados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Quina, F (2004). NANOTECNOLOGIA E O MEIO AMBIENTE: PERSPECTIVAS E RISCOS. Química Nova. Vol. 27, No. 6; pp. 1028-1029.

Ribeiro, T. F. and Lima, S. C (2000). COLETA SELETIVA DE LIXO DOMICILIAR - ESTUDO DE CASOS. Caminhos de Geografia. Vol. 1, No. 2, pp. 50-69.



## APLICAÇÃO DE CAD, CAM E IMPRESSÃO 3D NA CONSTRUÇÃO ESTRUTURAL DE ROBÔ

Armano Barros Alves Junior - 3º ano Ensino Médio, Emilly Cristine Costa da Silva - 3º ano Ensino Médio, Ermilton Souza Carvalho Junior - 3º ano Ensino Médio, Marcus Vinícius de Souza Almeida - 3º ano do Ensino Médio



Brehme D'napoli Reis de Mesquita

[brehme.mesquita@ifma.edu.br](mailto:brehme.mesquita@ifma.edu.br)

INSTITUTO FEDERAL DO MARANHÃO - CAMPUS AÇAILÂNDIA  
Açailândia – MA

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** A robótica educacional tornou-se um campo de possibilidades para o ensino de tecnologias, acrescentando aos alunos novos desafios que o levem a prática profissional. Diante disso, a Equipe de Robótica Açaimov, do Instituto Federal do Maranhão - Campus Açailândia, incluiu as tecnologias de Desenho Auxiliado por Computador (CAD), Manufatura Auxiliada por Computador (CAM) e Impressão 3D nas etapas de desenvolvimento das estruturas de robôs. Por meio de uma dinâmica de grupo entre os alunos para potencializar os resultados, determinaram-se as especificações estruturais do robô com base nas características do desafio Viagem ao Centro da Terra e na disposição da placa controladora, sensores e atuadores. Este artigo demonstra a eficiência dessa metodologia dentro do grupo de robótica ao apresentar como resultado a estrutura desenvolvida ao robô com o uso dos softwares Fusion 360 (tecnologia CAD), Repetier Host (tecnologia CAM) e impressão 3D com filamento biodegradável.

**Palavras Chaves:** Robótica. Desenho auxiliado por computador. Manufatura auxiliada por computador. Impressão 3D. Impressão biodegradável.

**Abstract:** Educational robotics has become a field of possibilities for teaching technologies, adding students new challenges that lead to professional practice. Therefore, the Açaimov Robotics Team, from the Federal Institute of Maranhão - Campus Açailândia, Brazil, included the technologies of Computer Aided Design (CAD), Computer Aided Manufacturing (CAM) and 3D Print in the development stages of robot structures. Through a group dynamics among the students to enhance results, the robot's structural specifications were determined based on the characteristics of the Viagem ao Centro da Terra challenge and the arrangement of controller board, sensors and actuators. This papers demonstrates the efficiency of this methodology applied to the robotics group by presenting as a result the structure developed for the robot using Fusion 360 (CAD technology), Repetier Host (CAM technology) and 3D printing with biodegradable material.

**Keywords:** Robotics. Computer Aided Design. Computer Aided Manufacturing. 3D Printing. Biodegradable print.

### 1. INTRODUÇÃO

A manufatura aditiva, ou impressão 3D, é uma ferramenta que se mostra cada mais presente aos mais diversos setores e que vai ganhando mais importância a cada dia. A necessidade de pessoas capazes de desenvolver soluções para problemas do mundo moderno tecnologicamente orientado está aumentando constantemente (VERNER; MERKSAMER, 2015).

Antes, o uso de impressora 3D se limitava ao uso industrial, conciliado a práticas de Comando Numérico Computadorizado (CNC), sendo a primeira uma adaptação da segunda, inventadas pela primeira vez em 1952, quando pesquisadores do Instituto de Tecnologia de Massachusetts ligaram um computador antigo a uma fresadora (MARTIN et al., 2014). Segundo Martin et al. (2014), sobre crescente uso de manufatura aditiva, esse crescimento foi impulsionado pela crescente disponibilidade de tecnologias eletrônicas e de computação de baixo custo.

Trabalhar com a impressão 3D no universo da construção de robôs nos possibilita uma criação mais flexível, pois é possível diversificar na criação dos componentes a fim de criar especialidades que melhorem o desenho do robô, não se limitando a peças ou chassis já prontos. Contudo, o projetista pode usar a criatividade para inserir novos componentes de forma a beneficiar a estrutura.

Com base nesses aspectos, decidiu-se utilizar de manufatura aditiva aliada ao uso de tecnologias de melhoria em produção e o uso de materiais biodegradáveis para a confecção da estrutura de um robô voltado para olimpíadas e/ou torneios de robótica educacionais, proporcionando a aproximação dos alunos com novas tecnologias e mantendo a perspectiva científica e também voltada à sustentabilidade.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta o Referencial Teórico, na qual expõe sobre as principais ferramentas utilizadas no projeto; a Seção 3 descreve o Trabalho Proposto, onde é apontado a principal finalidade do projeto; na Seção 4 são apontados os Materiais e Métodos utilizados na execução; os Resultados são apresentados na Seção 5 e as Conclusões do projeto são apresentadas na Seção 6.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. CAD - Computer Aided Design

O Computer aided-design (CAD) ou desenho assistido por computador é uma ferramenta de melhoria do desenho técnico, que antes era feito manualmente, mas que devido às facilidades de operação, acaba sendo mais utilizado nas construções de projetos mecânicos, arquitetônicos, elétricos, eletrônicos, entre outros. Como define Tut et al. (2010), o CAD é o uso de computador como tecnologia para o design de objetos reais ou virtuais, e que também pode ser dividido em duas formas de aplicação: para desenhar curvas e figuras no espaço bidimensional ("2D"); ou curvas, superfícies ou sólidos em objetos tridimensionais ("3D").

A disseminação do uso da tecnologia CAD acontece juntamente com o aumento no uso de máquinas operadas por computadores. Segundo Gao et al. (2015):

“A redução do custo de controladores programáveis, lasers, impressão a jato de tinta e software de desenho assistido por computador (CAD) democratizou o processo de projeto, permitindo que os indivíduos utilizem, construam e improvisem essas tecnologias”.

#### 2.1.1. Autodesk Fusion 360



Figura 1 - Logo do Software Autodesk Fusion 360  
Fonte: <https://www.autodesk.com.au/products/fusion-360/overview>

Segundo o site da Autodesk Inc, o Autodesk Fusion 360, logotipo apresentado na Figura 1, é um software de modelagem 3D, principalmente para mecânica, desenvolvido pela empresa estadunidense Autodesk Incorporation, com sede localizada na Califórnia, (EUA). O Autodesk Fusion 360 conta com diversas ferramentas para uso em projetos mecânicos, como: o suporte para a criação de sólidos; exportação para STL (Stereolithography) que é o formato mais comum para impressão 3D; criação de imagens renderizadas de alta resolução; simulação das características físicas dos materiais, como a densidade a fim de realizar a simulação de condições físicas, como cálculo e visualização gráfica de Tensão de Von Mises. Possui armazenamento na nuvem para facilitar o compartilhamento simultâneo de projetos entre um grupo e também conta com uma licença gratuita educacional para alunos e professores de 3 anos.

### 2.2. CAM - Computer Aided Manufacturing

Além do auxílio de CAD, outro fator importante é o uso de CAM. Como define TUT et al. (2010), o Computer Aided Manufacturing (CAM) é o uso de ferramentas de software baseadas em computador que auxiliam engenheiros e maquinistas em produtos de fabricação ou prototipagem componentes.

Segundo Bernardes et al. (2012):

“O processo CAM, ou a manufatura auxiliada pelo computador, é o processo de materialização ou fabricação da imagem virtual trabalhada no software CAD, que permite o controle de qualidade a nível micrométrico, sendo de grande importância, especialmente na infraestrutura”.

Auxilia a preparação da manufatura através do computador, como por exemplo: CNC, CLP (Controle Lógico Programável), coletores de dados (DNC), como também a tomada de decisão, plano operacional, entre outros. Conforme Deans (2018), o processo do CAM apresenta quatro principais etapas em sua aplicação: verificar se o modelo possui erros de geometria que afetarão o processo de fabricação; criação de um percurso para o modelo, que é um conjunto de coordenadas que a máquina seguirá durante o processo de usinagem; definir quaisquer parâmetros de máquina necessários, incluindo velocidade de corte, tensão, altura de corte/perfuração, etc; e configurar o alinhamento onde o sistema CAM decidirá a melhor orientação para uma peça para maximizar a eficiência da usinagem.

#### 2.2.1. Repetier Host



Figura 2 - Logo do software Repetier Host  
Fonte: <https://www.repetier.com/>

O Repetier Host, logotipo apresentado na Figura 2, é um software alemão de “fatiamento” (do inglês slicing) de modelos 3D, ou seja, transforma o modelo salvo em STL para o formato G-Code. São oferecidos vários tipos de ferramentas para realizar ajustes macros na peça a ser impressa, entre essas ferramentas estão: Adicionar objeto (Múltiplos arquivos de impressão), Rotacionar, Centralizar, Escala, Corte transversal, copiar objetos, entre outros.

O Repetier Host oferece as principais ferramentas necessárias a impressão 3D, que são: a seleção de qualidade de impressão, que implica diretamente no tempo necessário para finalização da peça; o preenchimento/densidade de impressão; a projeção CAM do projeto em tempo real e o controle manual de operação da impressora 3D. A Figura 3 traz uma imagem do ambiente de trabalho do software.

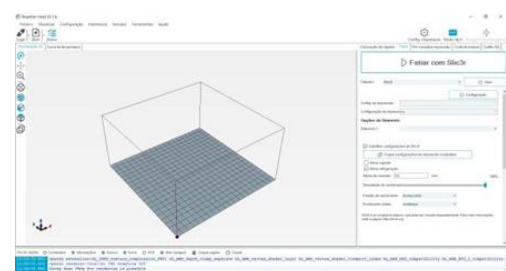


Figura 3 - Ambiente de trabalho do Repetier Host.

Fonte: Arquivo próprio



## 2.3. Impressão 3D

A tecnologia de impressão 3D, também chamada de manufatura aditiva, é uma ferramenta de transformação de projetos digitais em objetos sólidos. A impressora 3D funciona semelhante à máquina cnc, que é um dispositivo controlado por comandos de um computador e que trabalha com a linguagem de GCode ou semelhante, a fim de dar forma aos objetos por extrusão. Após a expansão dessa tecnologia, quando se tornou acessível a instituições, surge uma nova demanda, o uso de impressão 3D como ferramentas de ensino, como explica Junk et al. (2015):

“O uso de tecnologias digitais 3D em educação prática e pesquisa nas universidades tem se concentrado no desenvolvimento e uso de sistemas profissionais de alto custo em laboratórios até hoje. Os alunos têm a oportunidade de se familiarizar com as novas tecnologias através de trabalhos práticos”.

Surgiram diversas iniciativas para compartilhamento de tecnologia de replicação, ou seja, de máquinas capazes de construir a si mesma, onde as impressoras 3D estrelaram como principais formas de replicadores, com diversos modelos disponíveis no mercado. Segundo Abreu (2015), há quatro principais tipos de impressão: fabricação com filamento fundido (FDM ou FFF), estereolitografia (SL), impressão a jato de tinta (IJP) e 3D Printing (3DP). O uso da impressão 3D se tornou o método de fabricação com capacidade de criar diversas formas, utilizando menos material ao comparar com outras formas de produção, sendo mais acessível em custos de materiais e produção.

## 2.4. Desafio Viagem ao Centro da Terra

O desafio Viagem ao Centro da Terra (VCT), proposto pelo TJR (Torneio Juvenil de Robótica), é indicado a robôs autônomos que tem como objetivo o resgate de uma ou mais vítimas. O robô projetado atende às necessidades propostas pelo desafio e que estão contidas no seu manual (SILVA, 2018). Basicamente o robô deve explorar um percurso, parecido com um labirinto, até encontrar a vítima para o resgate e voltar ao ponto inicial. Segundo Silva (2018) a dinâmica do desafio exige que se respeitem quatro condições, descritas abaixo e visualizadas na Figura 4:

- i. O ponto de partida, entrada para o cenário, coincide com o ponto de saída;
- ii. O caminho deverá ser percorrido, completamente, ida e volta;
- iii. O desafio contempla um objetivo específico de retirar objeto-alvo do interior do cenário e depositá-lo no ponto onde coincidem a sua saída e a sua entrada;
- iv. O desafio tem um tempo limite para ser resolvido.

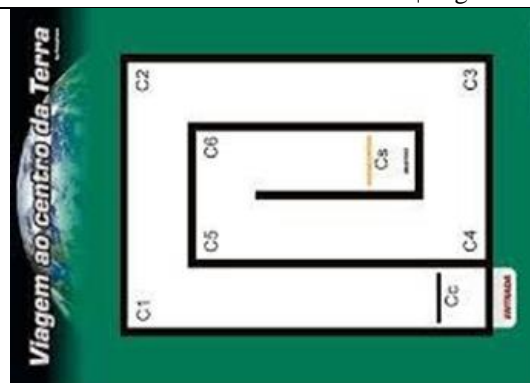


Figura 4 - Esquema do percurso do desafio VCT.

Fonte: Silva (2018)

A impressão 3D utilizada no desafio facilita a montagem do robô, pois a variedade e especificidade das formas de construção ajudam na resolução do desafio. O robô pode ser mais compacto e mais leve, resultando em mais agilidade, dependendo de cada situação, além de ser impresso com material biodegradável (PLA), contribuindo com a sustentabilidade.

## 3. O TRABALHO PROPOSTO

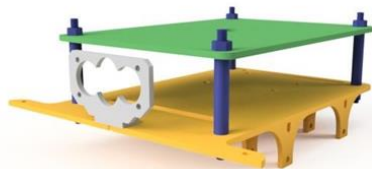
A Equipe Açaimov trabalhou com a hipótese de que um trabalho com características que envolvessem tecnologias de manufatura aditiva (Impressão 3D) de custo e produção acessíveis, eletrônica de microcontroladores e o processos auxiliados por computador (CAD/CAM) pudessem se tornar algo significativo para a formação profissional e de interesse dos integrantes, que vem a ser aplicado em práticas laboratoriais e competições de robótica, onde é possível explorar as habilidades técnicas que são desenvolvidas para o melhoramento das aplicações do conhecimento técnico, trabalho em equipe e que gera a interdisciplinaridade entre os cursos ofertados pela instituição, já que são necessários conhecimentos principalmente nos eixos de mecânica, eletrônica e automação.

O projeto do robô começou a ser idealizado no dia 27 de março de 2019 e se estendeu até o dia 12 de agosto de 2019. Nesse período, houveram reuniões no formato de Brainstorming, uma técnica de dinâmica de grupo a fim de potencializar os resultados, entre os integrantes, constituídos por alunos dos cursos técnicos em eletromecânica e em automação industrial, do Instituto Federal do Maranhão - Campus Açailândia, para discutir as melhores formas de projetar o robô de acordo com as especificações dos desafios. Em paralelo às reuniões, ocorreram também a realização das modelagens dos primeiros protótipos do robô, da qual foram passando por mudanças conforme o grupo chegava a novas conclusões de melhorias, até o projeto finalizado da estrutura do robô, conforme pode-se visualizar na Figura 5.



**Figura 5 - Projeto renderizado do Robô.**

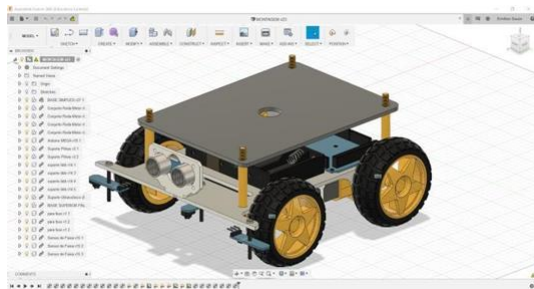
A metodologia para o desenvolvimento do trabalho é dividida em duas partes: projeto de desenho e impressão. Na etapa de projeto de desenho, o sistema é projetado de acordo com as especificações propostas por: a Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR), que, segundo o “Manual de Regras e Instruções Etapa Regional/Estadual”, do ano de 2018, limita o robô a ter altura e largura no intervalo de 25cm x 25cm, sendo um fator limitante no processo de modelagem e construção do robô; e o Torneio Juvenil de Robótica (TJR), na qual rege os parâmetros de estrutura, lógica e funcionamento do robô. A estrutura confeccionada está ilustrada na Figura 6.



**Figura 6 - Imagem renderizada dos componentes do robô.**

Para distinguir os componentes da estrutura do robô foram utilizadas as cores verde, amarelo, branco e azul, que correspondem, respectivamente, a base superior, base inferior, suporte do sensor ultrassônico, e, por fim, suportes da base e porcas para fixação nas bases.

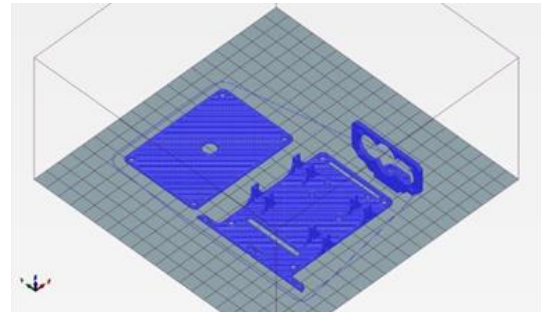
Para fim de melhores resultados durante a modelagem do protótipo, também foram feitos os desenhos CAD dos componentes eletrônicos do robô, como: motores elétricos, sensor de infravermelho, o microcontrolador (Arduino), os pneus e suporte para pilha. A Figura 7 mostra a protótipo com os componentes eletrônicos no ambiente de renderização.



**Figura 7 - Protótipo modelado com os componentes eletrônicos.**

No processo de pré-impressão é utilizado o Repetier Host para estimar a quantidade de tempo de impressão para os diferentes tipos de qualidades de extrusão e preenchimento da peça, que pode variar de (0-100%); controle manual da impressora 3D nos processos de aquecimento e limpeza da superfície para impressão; projeção e análise em tempo real da situação mecânica e térmica prevista, que funciona como CAM durante todo o processo de impressão; quantidade (comprimento) de

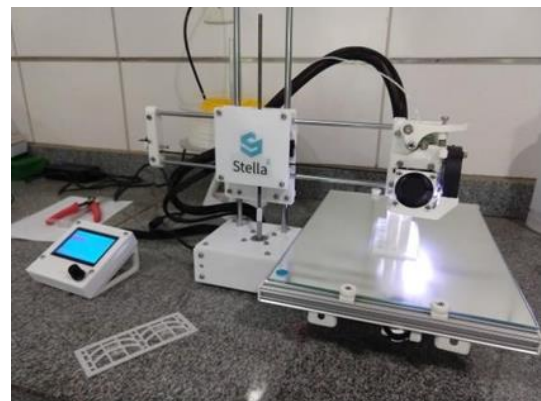
filamento a ser utilizado, descrição do movimento do eixo da impressora entre outros. Dentre os processos de pré-impressão, o mais importante é o processo de fatiamento, que está inserido dentro da análise visual da disposição dos componentes no campo de trabalho da impressora 3D, através desse processo é possível economizar material e tempo. A figura 8 descreve a disposição dos componentes no processo de fatiamento numa escala de 1:2.



**Figura 8 - Peças em processo de fatiamento para impressão.**

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido com uso da impressora 3D Stella 2, visualizada na Figura 9, produzida e distribuída no Brasil pela empresa Boa Impressão.



**Figura 9 - Impressora 3D Stella 2**

O material utilizado para impressão é um filamento na cor branca de 1.75 mm feito 100% de Poli(Ácido Lático), ou Ácido Polilático, apresentado na Figura 10, comumente chamado apenas de PLA, que é um material biodegradável com base em amido de milho e bastante utilizado em impressão 3D por sua acessibilidade e características mecânicas compatíveis com uma grande variedade de projetos, além de sua facilidade de operação, que dispensa o uso de mesa aquecida, pois, segundo Pang et al. (2010) o filamento possui uma temperatura de fusão na faixa de aproximadamente 180°C. Além das boas propriedades do PLA, por ser biodegradável, ele ajuda na preservação do meio ambiente, pois seu tempo de vida no meio ambiente é inferior a outros materiais também comuns e que demoram mais tempo para se decompor. Um plástico comum leva mais de 100 anos para se decompor, já o PLA leva cerca de 6 meses a 2 anos.



**Figura 10 - Filamento PLA.**

As vantagens deste polímero é o facto de poder ser impresso sob uma superfície fria, amigo do ambiente, velocidade de impressão mais elevada, superfície mais suave e brilhante e maior detalhe, contudo, o PLA tem baixa resistência térmica, e começa a distorcer a sua superfície em contacto com temperaturas mais elevadas (ABREU, 2015).

#### 4.1. Teste dos Encaixes e Compatibilidade

Os seguintes testes ocorreram para analisar se os componentes impressos estavam com as medidas inseridas no programa de construção: foram avaliados os encaixes, furos para motores e fiação e os suportes, de modo a verificar se a base inferior estava dentro dos parâmetros para receber os outros componentes, principalmente motores elétricos; e o teste de compatibilidade foi feito para verificar a junção das peças impressas com os componentes elétricos e eletrônicos, de modo que houvesse uma conexão entre todas as partes deste.

Estes testes foram realizados no Laboratório de Automação, Robótica e Sistemas (LARS) do Instituto Federal do Maranhão - Campus Açailândia pelos integrantes da Equipe Açaimov responsáveis pela construção estrutural do robô, em que cada um ficou responsável por desenhar, imprimir e testar seu componente. Por exemplo, o primeiro aluno foi encarregado a desenvolver a base superior, então este realizou as medições, projetou sua peça e por fim testou-a. É importante destacar que, mesmo os alunos trabalhando em partes distintas do robô, houve a comunicação entre os membros, para que se pudesse pensar nas melhores maneiras de projetar as peças.

#### 4.2. Montagem

Após os testes de verificação foi feita a montagem do robô, de forma que todos os componentes pudessem se encaixar de maneira coesa, sem danificar qualquer peça e com o mínimo de folgas possíveis. Após a montagem das partes impressas foram colocados os componentes elétricos e eletrônicos, incluindo o sensor ultrassônico, placa Arduino (Mega), sensores de faixa, motores e outros.

### 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao fazer os testes de impressão, foi possível observar que os componentes estavam em excelente simetria, de acordo com o

proposto no projeto CAD. Desse modo, a montagem do robô teve excelente resultado. Os suportes de base inferior e seus furos estavam adequados para serem acoplados os motores e os furos na base inferior acomodaram também o suporte para o sensor ultrassônico, conforme pode-se perceber na Figura 11.



**Figura 11 - Componentes da estrutura.**

Com o processo de impressão concluído observa-se a compatibilidade do robô entre o trabalho proposto no desenho CAD e o resultado impresso, comparação realizada na Figura 12.



**Figura 12 - Comparação entre o projeto e o resultado.**

Por fim, foi utilizado cerca de 16812 mm de filamento (aproximadamente 17 metros), com aproximadamente 16h de impressão total do robô, conforme dados apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1 - Quantidade de filamento e tempos de impressão.**

Nome	Qtd. Filamento	Tempo
Base Inferior	8387 mm	8h:23m:30s
Base Superior	6686 mm	4h:46m:04s
Suporte p/ Ultrassônico	458 mm	33m:35s
Suporte das bases	1010 mm	2h:13m:01s
Porcas	271 mm	13m:04s

## 6. CONCLUSÕES

O projeto desenvolvido cumpriu com os resultados esperados. Foi obtido um robô compacto, seus componentes ficaram bem alinhados, com uma ótima estabilidade, inclusive na fixação das duas bases que estavam bem presos aos suportes com porcas. O peso do robô se tornou bem dividido pela simetria da estrutura e distribuição dos componentes eletrônicos.

A metodologia proporcionou um trabalho eficaz, de modo que o projeto ficou bem dividido entre os alunos, isso fez com que o desenvolvimento não se tornasse algo cansativo, tornou o projeto produtivo. Além disso, o projeto possibilitou aos alunos melhorar a criatividade, pois esses, ao produzir a estrutura, tiveram que desenvolvê-la adequando-a às necessidades da distribuição da controladora, sensores e atuadores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, S. A. C. Impressão 3D baixo custo versus impressão em equipamentos de elevado custo. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia Universidade do Porto, 2015.

AUTODESK INC. (Califórnia, EUA). Autodesk Fusion 360: CAD/CAM Software., 2014. Disponível em: <https://www.autodesk.com.au/products/fusion360/overview>. Acesso em: 16 ago. 2019.

BERNARDES, S. R. et al.. Tecnologia CAD/CAM aplicada a prótese dentária e sobre implantes: o que é, como funciona, vantagens e limitações. *Jornal ILAPEO*, v. 6, n. 1, pp. 8-13, 2012..

DEANS, M. O que é o Computer Aided Manufacturing (CAM)?. *Blog do Fusion 360*, [S. l.], p. 1-1, ago, 2018. Disponível em: <https://www.autodesk.com/products/fusion360/blog/computer-aided-manufacturing-beginners/>. Acesso em: 18 ago. 2019.

GAO, W. et al. The status, challenges, and future of additive manufacturing in engineering. *Computer-Aided Design*, v. 69, pp. 65-89, 2015.

JUNK, S.; MATT, R. New Approach to Introduction of 3D Digital Technologies in Design Education. *Procedia CIRP*, v. 36, pp. 35-40, 2015.

MARTIN, R. L.; BOWDEN, N. S.; MERRILL, C.; “3D Printing In Technology And Engineering Education”. *Technology and Engineering Teacher*, v. 73, n. 8, pp. 3035, 2014.

OBR - OLIMPÍADA BRASILEIRA DE ROBÓTICA (Brasil). Manual de Regras e Instruções Etapa Regional/Estadual. [S. l.: s. n.], 2018. 41 p. Disponível em: [www.obr.org.br/wp-content/uploads/2018/03/OBR2018\\_MP\\_ManualRegrasRegional\\_v1Mar.pdf](http://www.obr.org.br/wp-content/uploads/2018/03/OBR2018_MP_ManualRegrasRegional_v1Mar.pdf). Acesso em: 31 jul. 2019.

PANG, X. et al. Polylactic acid (PLA): Research, development and industrialization. *Biotechnology Journal*, v. 5, n. 11, p. 1125-1136, 2010.

SILVA, L. R. Viagem ao Centro da Terra: Mais do que um desafio, uma verdadeira viagem a um mundo de novos conhecimentos!. Versão 6, 2018. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1HSCFdH1c3Eylprt5FhWbLTHZUdpFx9ED/view>. Acesso em: 31 de jul. 2019.

TUT, V. et al. Application of CAD/CAM/FEA, reverse engineering and rapid prototyping in manufacturing industry. *International Journal of Mechanics*, v. 4, n. 4, pp. 79-86, 2010.

VERNER, I.; MERKSAMER, A. “Digital design and 3D printing in technology teacher education”. *Procedia CIRP*, v. 36, pp. 182-186, 2015.

## APLICATIVO TELETRANSPORTE

**Kariny Vitória Feijó Deeke- 7º Ano do Ensino Fundamental, Luciano Sampaio de Moraes Junior- 7º Ano do Ensino Fundamental**

**Keila Costa**

[keyllacostah@gmail.com](mailto:keyllacostah@gmail.com)

CENTRO DE CIÊNCIA TECNOLOGIA, INOVAÇÃO  
Boa Vista - RR

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** O projeto Teletransporte é um aplicativo com uso de realidade virtual que surgiu na competição First Lego League, que teve como tema a Into Orbit, onde o desafio era encontrar um problema físico ou social do astronauta que realiza viagens de longa duração. A importância do projeto Teletransporte está ligada ao problema que foi dado na temporada – FLL que tinha como dever no projeto de pesquisa identificar e propor uma solução a um problema físico ou social enfrentado por seres humanos durante viagens de exploração espacial de longa duração dentro do sistema solar do nosso Sol.

Diante desse problema nossa equipe decidiu pesquisar e solucionar algo relacionado ao problema social do astronauta foi quando nasceu o Teletransporte que tem esse nome devido a uma série de anime japonesa produzida pela Toei Animation, por nome Dragon Ball onde os avatares utilizam o teletransporte que é uma técnica para viajar longas distâncias instantaneamente.

O Aplicativo visa minimizar a falta de interação social do astronauta, que afeta as habilidades de ser produtivo no espaço, um problema que pode causar ansiedade e até depressão de acordo com um estudo recente, realizado pela Universidade de Tecnologia de Swinburne, na Austrália, para tais resultados, foi avaliada a saúde mental de 1.010 voluntários, entre 18 e 87 anos, durante 6 meses, por meio de um questionário da internet. Organizamos a criação do nosso aplicativo utilizando o Canvas, que é um modelo de negócios que tem a finalidade de organizar uma proposta de valor. E como o próprio nome diz teletransporte pois nós decidimos trabalhar com a Realidade Virtual que é uma tecnologia através de recursos gráficos 3D ou imagens 360 cujo objetivo é criar a sensação de presença em um ambiente virtual diferente do real pois ela traria a sensação de realizar alguma ação ao astronauta e dá a sensação de está em um ambiente familiar e assim o astronauta tem a interação com seu filho/família/amigos, Já existem, soluções parecidas, como, por exemplo, estudado o uso de realidade virtual em soldados que voltaram da guerra no Iraque, e sobreviventes do 11 de setembro, porém nossa inovação é que em vez de tratar um trauma já existente, nós evitaríamos/preveniríamos, realizando a interação do astronauta, para que ele não sofra danos psicológicos.

**Palavras Chaves:** Astronauta, Realidade Virtual, Psicológico, Prevenir.

**Abstract:** Not available.

**Keywords:** Not available.

## 1. INTRODUÇÃO

O objetivo desta pesquisa é apresentar o aplicativo Teletransporte que surgiu na competição de Robótica First Lego League, onde o objetivo era encontrar e solucionar problemas físicos e/ou sociais do astronauta em suas viagens de longa duração. A solução da equipe foi utilizar o aplicativo Teletransporte que foi desenvolvido usando realidade virtual com o foco no social do astronauta.

Analizamos projetos parecidos, como, por exemplo, no Blog do Dr. Cristiano Nabuco, onde ele fala que a realidade virtual está sendo utilizada por alguns psicólogos que utilizam para tratar fobias como medo de avião, etc.

Um dos mais relevantes tratamentos feitos com aplicativos com realidade virtual foi um estudo que descreve o tratamento de sobreviventes do ataque de 11 de setembro que desenvolveu estresse pós-traumático e que após ser tratado com a técnica de dessensibilização por imagens, não havia respondido ao tratamento. Quando foi feito o tratamento de realidade virtual (seis sessões de uma hora cada), apresentou 83% de redução da depressão e 90% de redução nos sintomas após o final do tratamento.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta o objetivo principal do jogo. A seção 3 descreve o trabalho proposto. Os resultados são apresentados na seção 5, e as conclusões são apresentadas na seção 6”.

O artigo foi dividido em 6 seções, onde a primeira seção explanaremos sobre o objetivo principal do jogo, na segunda citamos os programas utilizados para a construção do aplicativo, na terceira são mostradas os passos da pesquisa e parcerias, na quarta falamos como trabalhamos e com o que e depois concluímos e depois das referências algumas imagens do nosso aplicativo.

## 2. O APLICATIVO

Teletransporte é um jogo idealizado por 10 alunos do Centro de Ciências Tecnologia e Inovação. Esse projeto teve como propósito principal auxiliar os astronautas em suas viagens de longa duração. O jogo já está disponível gratuitamente na Google Play Store, já contém mais de 100 downloads, com o nome “Teletransporte – I, Robot”.

O objetivo principal do jogo é fazer com que o astronauta mesmo estando muito distante, consiga manter seus laços com seus familiares/amigos que estão na Terra.

O jogo oferece 5 opções avatares, que são escolhidos ao início. (IMAGENS D)

Utilizado com os óculos de realidade virtual é possível analisar os detalhes do jogo e se sentir no local realizando as determinadas missões.

## 2.1. Características do Jogo

Comparado a outros aplicativos do mesmo tipo, o nosso jogo é consideravelmente simples, não necessita de um sistema tão potente, então consegue funcionar com mais facilidade na maioria dos celulares.

Não contém propagandas, o que poderia atrapalhar se houver em excesso, porém, com isso não gera receita

Tem 4 modos: Multiplayer (com outras pessoas), Terceira Pessoa (visão de costas), Realidade Virtual (primeira pessoa com os óculos) e Offline (sozinho).

Funciona nos celulares com androide igual ou igual a 6.0, porém a função “realidade virtual” somente em celulares que tem um sensor denominado “giroscópio”

Além disso o nosso aplicativo possui o cenário da nossa orla. A Orla Taumanan é uma grande estrutura suspensa sobre a margem direita do rio Branco, no centro histórico da cidade brasileira de Boa Vista, capital do Estado de Roraima.

### 2.1.1. Programas Utilizados

Como citado anteriormente, utilizamos os seguintes programas: Unity, Microsoft Visual Studio é um ambiente de desenvolvimento integrado da

Microsoft para desenvolvimento de software, onde é criada a programação do jogo. Blender é um aplicativo para criar os modelos que serão utilizados e Photoshop também para criar os modelos.

### 2.1.2. Funcionalidade

O aplicativo conta com um menu, é nessa hora que o usuário irá escolher seu modo de jogo: Multiplayer, Terceira Pessoa, Realidade Virtual ou Offline. (Imagem A)

Se for escolhido o modo Multiplayer, se conectará a uma “sala” onde encontrará outros jogadores e começa a caça às esferas do dragão. Caso contrário, inicia o jogo diretamente e começa a caça às esferas do dragão.

Imagens do jogo ao final do artigo (Imagens B e C)

## 3. O TRABALHO PROPOSTO

Para construção do nosso trabalho a equipe iniciou em busca de conhecimento para entender e buscar uma solução que fosse eficiente, fizemos então uma parceria com o Programa de Talentos, um curso da nossa instituição, que visa incentivar o empreendedorismo com desenvolvimento de jogo e programação de uma forma geral. Também fizemos uma parceria com o desenvolvedor web Fabrício Silva, que assinou um contrato se comprometendo a desenvolver todo o jogo baseado na nossa ideia. Fizemos cursos presenciais com o programador, cursos virtuais, utilizamos o site Udacity, buscamos diversos cursos com a utilização da Realidade Virtual, bem como nos aprofundamos em pesquisas tanto web como entrevistas com profissionais.

Os profissionais que contribuíram para o nosso projeto foram: Karina, uma psicóloga chamada especialista em terapia cognitivo-comportamental, que nos ajudou a conhecer os principais problemas psicológicos do astronauta e nos auxiliou a achar uma solução para resolver o problema, Marcos Palhares, um astronauta que nos ajudou a entender melhor sobre o psicológico de um astronauta, além de dar sua opinião sobre o aplicativo, tivemos também a ajuda de Hérica Santos, uma educadora física que pode nos dizer os principais benefícios dos exercícios físicos e foi quem nos disse que não adiantaria trabalhar o físico do astronauta se o psicológico estivesse abalado, Fabrício Silva, um desenvolvedor de jogos que nos ensinou o básico da modelagem de Realidade Virtual, Cristiano Nabuco, um psicólogo que tem Pós-doutorado pelo Departamento de Psiquiatria do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP, que pode nos tirar dúvidas e curiosidades e nos dar ideias para o aprimoramento do projeto, Thais Russomano, uma Médica Espacial que fundou e coordenou por 18 anos o Centro de Microgravidade que nos ajudou mandando um e-mail sobre o que havia achado do jogo e dando um feedback positivo, “Jogos virtuais para melhorar o bem-estar do astronauta, diminuindo a chance de desenvolver depressão ou sentimento de isolamento, ansiedade, saudades de casa, é uma ótima ideia.” disse Thais, e também conversamos através de e-mails traduzidos com o Philip Zimbardo, que é Professor Emérito de Psicologia da Universidade de psicologia de Stanford, que é Presidente e Fundador, Heroic Projeto Imaginação, ele nos respondeu dando diversas sugestões e fez com que adicionarmos a jogabilidade do jogo que foi a caça ao tesouro em um ponto turístico da nossa cidade.

Toda a equipe trabalhou juntos, foi dividido apenas as entrevistas com os profissionais porém cada um sempre contribui-a com perguntas, a construção foi bastante sólida onde temos o orgulho de dizer que foi o projeto mais bem pesquisado e apoiado por profissionais que conhecem do assunto.

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

Utilizamos os materiais da Tabela 1 fizemos uma pesquisa de campos onde divulgamos o app para que as pessoas baixassem e fizessem o teste e dos desse um retorno, assim poderíamos analisar o funcionamento em diversos tipos de celulares, bem como levamos os celulares que temos para experimento até umas pessoas para que assim pudéssemos acompanhar os testes e assim fazer perguntas para análise.

Decidimos fazer esse tipo de método uma pesquisa qualitativa pelo fato de que o foco era compreender o funcionamento do app em diversos androids sem que tivéssemos do lado para ensinar ou corrigir erros, e dessa forma para nós foram os melhores resultados, saímos em busca de informações e recebemos muitos feedback através de e-mail e whatsapp.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo os dados obtidos nos testes do aplicativo, concluímos que a comunicação entre os jogadores é boa, porém necessita de uma internet de boa qualidade para funcionar, e se for escolhido o modo multiplayer com uma internet ruim, o jogo apresentará algumas falhas.

Um fato interessante, é que a maioria dos voluntários que testaram o jogo citaram que cenário é muito parecido ao real que é a orla da nossa cidade.

Concluimos com a psicóloga Karina que desviar a atenção de quem utiliza a realidade virtual, pode apresentar resultados impressionantes, reduzindo o estresse, tédio e entre outros problemas. Com base nisso, a aplicação da realidade virtual pode ser aplicada como um paliativo, colocando o foco do astronauta em situações agradáveis como lugares com pessoas de seu convívio social relaxantes, introduzindo assim o Teletransporte que é um jogo interativo.

**Tabela 1 - Material Utilizado**

MATERIAIS	DESCRIÇÃO
Lápis;	1 caixa
Computadores;	3
Impressora;	1
Internet;	-
Salas;	2
Alunos colaboradores;	08

## 6. CONCLUSÕES

O aplicativo teve mais de 150 downloads, com a maioria feedbacks positivos, alguns pontos fortes é a facilidade de funcionar em celulares mais simples. Apesar de ser feito para funcionar com a realidade virtual, tem a função em terceira pessoa, sem necessitar dos óculos de realidade virtual. Não contém propagandas, o que poderia atrapalhar se houver em excesso.

Alguns pontos fracos são que por rodar em celulares mais simples, tem gráficos também simples, que poderiam em celulares mais modernos serem mais bonitos. Necessita de uma internet boa, se não ocorrem falhas.

Para quem está realizando projetos parecidos, é muito importante pesquisar bastante, falar com profissionais, e ter um feedback do que as pessoas acharam do jogo.

Contudo, o Aplicativo vem sendo muito aceito, levando em conta que é sua primeira versão, e a equipe está muito satisfeita com o resultado, mesmo não tendo feito literalmente o jogo, foi feito com base em suas pesquisas, e com todo o decorrer citado anteriormente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLOG DO DR. CRISTIANO NABUCO. Disponível na Internet via <<https://cristianonabuco.blogosfera.uol.com.br/>> Arquivo capturado em 20 de Setembro. 2018

INNOVASPACE. Disponível na Internet via <<https://revistagalileu.globo.com/>> Arquivo capturado em 18 de novembro. 2018

DOUTOR DE ESPAÇO DE THAIS RUSSOMANO. Disponível na Internet via <http://www.thaisrussomano.com>. Arquivo capturado em 20 de novembro. 2018

REVISTA GALILEU. Disponível na Internet via <<https://revistagalileu.globo.com/>> Arquivo capturado em 22 de novembro. 2018

TNH HEALTH. Disponível na Internet via <http://tnh.health/blog/aplicacoes-realidade-virtualsaude/> Arquivo capturado em 09 de janeiro. 2019

TECNOBLOG. Disponível na Internet via <https://tecnoblog.net/192277/realidade-virtualsaude/> Arquivo capturado em 15 de janeiro. 2019

EXAME. Disponível na Internet via <https://exame.abril.com.br/tecnologia/jogo-derealidadevirtualajuda-criancas-com-cancer/> Arquivo capturado em 18 de janeiro. 2019

EXAME. Disponível na Internet via <<https://exame.abril.com.br/ciencia/realidadevirtual-egamesviram-ferramentas-de-recuperacao-fisica/>> Arquivo capturado em 20 de janeiro. 2019

BLOG MINHA VIDA. Disponível na Internet via <https://www.minhavidacom.br/bem-estar/noticias/22485solidao-pode-levar-a-depressao-e-ansiedade-dizestudo> Arquivo capturado em 23 de maio. 2019

## ANEXOS



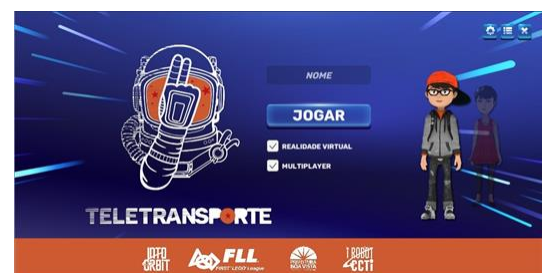
**Figura A - Menu do jogo**



**Figura B - Captura da tela do jogo em terceira pessoa**



**Figura C - Captura da tela do jogo utilizando a Realidade Virtual**



**Figura D - Captura da tela do jogo mostrando o avatar.**

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

# APRENDENDO A PROGRAMAR O SENSOR UTRASSÔNICO COM O ROBÔ BEIJOQUEIRO

Arthur Cleryson da Silva Santos - 2º ano do Ensino Fundamental, Hallan Michel Grigório do Santos Eliziário - 2º ano do Ensino Fundamental, Lara Emanuelle do Nascimento Correia dos Santos - 3º ano do Ensino Fundamental

Felipe Oliveira Miranda Cunha, Cristiane Ribeiro Do Nascimento

[felipeoliveira.ufpb@gmail.com](mailto:felipeoliveira.ufpb@gmail.com), [cristianeribeiro.ufpb@gmail.com](mailto:cristianeribeiro.ufpb@gmail.com)

GARAGEM DA ROBOTICA  
Areia – PB

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Este trabalho apresenta o robô beijoqueiro utilizado como recurso educacional para os alunos aprenderem a programar o sensor ultrassônico.

**Palavras Chaves:** Robótica, Educação, Programação.

**Abstract:** This paper presents the kissing robot used as an educational resource for students to learn to program the ultrasonic sensor.

**Keywords:** Robotics, Education, Programming.

## 1. INTRODUÇÃO

Aprender a programar um robô que utiliza sensor ultrassônico é uma tarefa difícil, principalmente quando se é iniciante.

Diante disso, muitas estratégias têm sido utilizadas para facilitar o aprendizado da programação (Cunha; Nascimento, 2018).

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

O nosso trabalho consiste em construir e programar o robô beijoqueiro que utiliza o sensor ultrassônico para os alunos aprenderem na prática o funcionamento do sensor. Também foi proposto apresentar o robô na festa junina da escola.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

O robo foi feito de madeira, cordas, peças de lego, bloco inteligente, sensor e cabos de conexão.

**Quadro 1. Materiais utilizados. Fonte: Os autores.**

Nome	Quantidade
Bloco inteligente NXT Lego	1
Motor	1
Sensor Ultrassônico	1
Cabo	2

Foi utilizada a configuração do sensor e motor apresentada no Quadro 2.

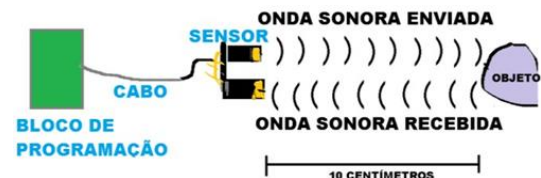
**Quadro 2. Configuração. Fonte: os autores.**

Nome	Configuração
Sensor	10 centímetros
Motor	50 de velocidade

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O robô foi programado utilizando o sensor ultrassônico para perceber a presença humana a uma determinada distância e, quando percebida, fazer o motor girar 2 rotações, esperar 2 segundos e girar no sentido contrário. Com isso, conseguimos fazer a boca do robô beijoqueiro se movimentar para frente e para trás.

O sensor funciona conforme ilustrado na Figura 1.



**Figura 1 - Funcionamento do sensor ultrassônico. Fonte: os autores.**

O sensor envia ondas sonoras todo o tempo. Quando essa onda sonora retorna ao sensor, ele percebe o objeto e a distância é calculada de acordo com o tempo de envio e recebimento da onda.

Como o robô foi programado para perceber a pessoa a uma distância de 10 centímetros, o motor só se movimentará se o tempo da onda sonora estiver dentro desse intervalo de distância.

A estrutura do robô beijoqueiro foi feita de madeira, com cabeça e corpo. A boca foi feito de tecido, como mostra a Figura 2. O robô, após montado e programado, foi apresentado na festa junina da escola.





**Figura 2 - Equipe com o Robô Beijoqueiro. Fonte: os autores.**

## 5. CONCLUSÕES

Este trabalho consistiu em construir e programar o robô beijoqueiro para os alunos aprenderem a programar o sensor ultrassônico e ver o funcionamento na prática.

Aprendemos a programar o sensor para movimentar motor. Conseguimos configurar e programar o sensor ultrassônico utilizando o robô beijoqueiro. Este robô foi apresentado na festa junina da escola e foi muito bem aceito.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cunha, F. O. M.; Nascimento, C. R. (2018) Uma Abordagem Baseada em Robótica e Computação Desplugada para Desenvolver o Pensamento Computacional na Educação Básica. In Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação 2018.
- Cunha, F. O. M.; Nascimento, C. R.; Costa, A. C.; Lima, N. H.
- Sousa, M. L.; De Sousa, M.; Lima, W. G. (2018) Aprendendo Números Binários com Robótica Educativa e Computação Desplugada. In Anais da Mostra Nacional de Robótica 2018.

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

# APRENDENDO COM O ROBÔ TOBBY SOBRE ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL

Arthur Gustavo Lemos de Oliveira – 9º ano do Ensino Fundamental, Nilton Everson Nunes de Oliveira – 9º ano do Ensino Fundamental

Alexandre Soares Moura

[professoralexandre\\_jacoca@hotmail.com](mailto:professoralexandre_jacoca@hotmail.com)

ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL SANTOS DUMONT  
João Pessoa – Paraíba

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Objetivo apresentado no trabalho desenvolvido pelos alunos da EQUIPE CIBEROBÓTICA, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Santos Dumont, afim de participar da Mostra Nacional de Robótica- 2019. Nele denotamos a importância da veiculação do ensino através da robótica e enfatizamos a necessidade da disseminação da alimentação saudável, visto que a população brasileira em situação de obesidade passou de 11,8% em 2006 para 18,9% em 2016, ou seja, um aumento de 60%. Ao mesmo tempo, cresceu também a quantidade de hipertensos e diabéticos, de acordo com dados divulgados pela revista Exame. Diante desse cenário faz-se necessário um elo entre a robótica e alimentação saudável para conscientização de nossos jovens e adolescentes. Desta maneira planejamos e executamos o presente projeto intitulado de: Aprendendo com o robô Toby sobre alimentação saudável. Na construção do cenário e dos robôs, foram utilizados materiais reciclados, além do kit Educacional ALFHA Mecatrônica, trazemos também a tecnologia arduino para aprimorar a relação humano-robô dos protótipos durante a atividade.

**Palavras Chaves:** Alimentação Saudável, Robótica, ensino aprendizagem, Kit ALFHA, Mecatrônica, Arduino e Obesidade.

**Abstract:** Objective presented in the work developed by the students of the CIBEROBÓTICA TEAM, Santos Dumont Municipal School of Elementary School, in order to participate in the National Robotics Exhibition - 2019. In it we emphasize the importance of teaching through robotics and emphasize the need for the dissemination of food. healthy, since the Brazilian obese population went from 11.8% in 2006 to 18.9% in 2016, an increase of 60%. At the same time, the number of hypertensive and diabetic patients has also grown, according to data released by Exame magazine. Given this scenario, a link between robotics and healthy limitation is necessary to raise awareness of our young people and adolescents. In this way we planned and executed this project entitled: Learning from the Toby robot about healthy eating. In the construction of the scenery and the robots, recycled materials were used. -robot of prototypes during activity.

**Keywords:** Healthy Eating, Robotics, Teaching Learning, ALFHA Kit, Mechatronics, Arduino and Obesity.

## 1. INTRODUÇÃO

O projeto foi desenvolvido pelos alunos da equipe Ciberobótica, da EMEF Santos Dumont. Estes apropriaram-se da robótica educacional para trabalhar a alimentação saudável,

um tema bastante relevante devido o alto índice de obesidade entre crianças e adolescentes, além de fazer parte dos temas abordados no calendário escolar da prefeitura municipal de João Pessoa – Paraíba.

Através do uso de placas educativas na sala de aula, distribuídas em forma de jogo, a equipe desenvolveu protótipos capazes de compreender os alimentos que devem compor uma dieta equilibrada, contribuindo, dessa forma, para a prática de uma vida mais saudável. Na construção do cenário e do robô, foram utilizados materiais recicláveis, além do kit educacional ALFHA Mecatrônica – PETE, trazemos também a tecnologia arduino para aprimorar a relação humano-robô dos protótipos durante a atividade para o monitoramento dos protótipos durante toda atividade.

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

Utilizar o robô Toby (cachorro) como instrumento de ensino e aprendizagem no conteúdo: Alimentação saudável, estimulando a prática de hábitos saudáveis e conscientizando sobre a importância de uma dieta equilibrada. Para alcançar tal objetivo, fizemos uso do Kit ALFHA – PETE, como também a tecnologia arduino.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a construção do cenário fizemos uso de materiais recicláveis, como caixas de papelão, embalagem de geladeira e fogão, embalagem de cimento, tinta lavável, pigmento de cores, cola quente, cola branca, palito de churrasco, tampa de refrigerante e kits de robótica da ALFHA – PETE e arduino.

Para executar a atividade dividimos nossas ações em dois momentos: o primeiro, de construção das placas para realização do jogo; no segundo momento realizamos o jogo: Onde o professor coloca várias placas pela sala de aula, com os nomes dos nutrientes (carboidratos, proteínas, vitaminas, etc), espalhados pelos alunos, que servirão de totem (colunas). Um aluno é escolhido como jogador e o professor solicita ao mesmo que indique o nutriente que está presente em determinado alimento. Feito isso, o aluno (jogador) irá guiar o robô Toby (cachorro), usando o módulo bluetooth para controlar o cachorro Toby até a placa que contém a resposta correta. Ao chegar na frente da placa escolhida, Toby irá capturar a placa, usando o sensor de cor para identificar a o cartão (azul) que esta na frente do alunos, cuja finalidade é ativar o servo para que o cachorro Toby abra a sua boca e o alunos depositem a placa na boca do toby, como também ativem os grunidos e a cauda do animal. Posto isso, os alunos conduzirão o toby até a posição

inicial . Quando o Toby chegar em frente ao professor, este usará o sensor de cor para abrir a boca de toby e retirará a placa e verificará se a resposta esta correta. Assim sendo, iniciará uma nova rodada. Os processos utilizados foram métodos diretivos e não diretivos, dependendo da etapa da qual a atividade estava sendo realizada.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliamos o desenvolvimento do projeto e participação dos alunos nesse processo, de forma contínua, durante todo o período de construção e realização das atividades. Concluímos que foi bastante significativo o desenvolvimento do projeto, pois através dele, os alunos puderam identificar quais são os alimentos mas prejudiciais á saúde e quais devem fazer parte da nossa dieta, além de tornarem-se conscientes do uso de hábitos alimentares saudáveis, tornando-se indivíduos mais comprometido com a melhoria da saúde e qualidade de vida. Como elementos facilitadores, tivemos: motivação e participação dos alunos envolvidos, além do compromisso e responsabilidade deles, os incentivos do uso de tecnologia no processo educativo e o emprego do elemento lúdico nas atividades realizadas.

Papelão, jornal, tinta de tecido, cola branca, cola quente, kit Alfa de PETE Mecatrônica.



Figura 1 - Robô TOBY (Cachorro).



Figura 2 - H C 6 BLUETOOTH WIRELESS



Figura 3 - MODULO ISD 1820 GRAVADOR E REPRODUTOR DE VOZ, AUDIO ARDUINO



Figura 4 - MODULO ARDUÍNO UNO

Consideramos importante o desenvolvimento do projeto, pois pôde dar visibilidade ao aspecto da alimentação saudavel no que diz respeito a processos de educação alimentar. Durante o processo de execução, tais fatores foram facilitadores: motivação dos alunos envolvidos, o incentivo do uso da tecnologia no processo ensinoaprendizagem, a participação, compromisso e responsabilidade dos atores envolvidos na atividade, foram pontos fortes de extrema relevância para o desenvolvimento do projeto. Mencionamos que nossa maior dificuldade condiz aos horários, já que fora realizdo no contra turno escolar.

#### 5. CONCLUSÕES

Este projeto possibilitou entender, por meio do processo de construção e programação das funções do robô TOBBY, bem como das regras pré-estabelecidas do jogo, a importância da alimentação saudável e a necessidade do projeto pedagógicos que considerem a robótica como ferramenta metodológica dos estágios necessários ao ensino-aprendizagem.

Nesse sentido, diferente da utilização de outras ferramentas tecnológicas em sala de aula, como o celular, por exmplo o uso da robótica, tal qual apresentou -se no projeto toby, envolve os discentes e todos os estágios do proposta pedagógica: da concepção das ideias á execução da atividade final para a qual foi construído TOBBY

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Estimulando uma Alimentação Saudável entre as Crianças. Disponível em: <http://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategiasensino/estimulando-uma-alimentacao-saudavel-entre-ascriancas.htm>. Acesso em 10 de julho de 2019

Pete, Robótica Educacional. Disponível em: <http://pete.com.br/pt/home/>. Acesso em 19 de julho de 2019.

Segundo dados, número de pessoas obesas cresce no Brasil e preocupa autoridade de saúde. <https://exame.abril.com.br/negocios/dino/segundo-dadosnumero-de-pessoas-obesas-cresce-no-brasil-e-preocupaautoridades-de-saude/> Acesso em 09 de julho de 2019

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

## APRENDENDO MATEMÁTICA COM O ROBÔ PIÃO

Lívia Soares de Sousa - 7º ano do Ensino Fundamental, Mariana Cordeiro Lima1 - 7º ano do Ensino Fundamental

Cristiane Ribeiro Do Nascimento, Felipe Oliveira Miranda Cunha

[cristianeribeiro.ufpb@gmail.com](mailto:cristianeribeiro.ufpb@gmail.com), [felipeoliveira.ufpb@gmail.com](mailto:felipeoliveira.ufpb@gmail.com)

GARAGEM DA ROBÓTICA  
Areia – PB

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Este trabalho tem o intuito de apresentar o robô pião, construído e programado para auxiliar a aprendizagem de conceitos da matemática. O robô foi montado e programado por alunos do 7º ano. Os resultados mostram que a robótica é um recurso instrucional importante para ensinar matemática.

**Palavras Chaves:** Robótica Educacional; Matemática.

**Abstract:** This paper aims to present the spinning robot, built and programmed to help the learning of math concepts. The robot was assembled and programmed by 7th grade students. The results show that robotics is an important instructional resource for teaching math.

**Keywords:** Educational robotics; Mathematics.

### 1. INTRODUÇÃO

A motivação do trabalho surgiu a partir das dificuldades que nós alunos temos sobre alguns assuntos da matemática. Dessa forma, foi proposto pelos professores de robótica o desafio de construir e programar o robô pião para que pudéssemos entender melhor os conceitos de razão e proporção.

O robô pião foi construído para ajudar as pessoas a aprender os assuntos de matemática: razão e proporção, tendo em vista que a robótica educacional pode ser considerada uma ferramenta valiosa na aprendizagem (Cunha; Nascimento, 2018).

Este trabalho é importante porque ele pode ser utilizado como um recurso instrucional para auxiliar as pessoas a entenderem conceitos da matemática na prática, que são difíceis de compreender apenas com aulas expositivas.

### 2. O TRABALHO PROPOSTO

A proposta desse trabalho é construir e programar o robô pião para ajudar os alunos a aprender na prática os assuntos de matemática: razão e proporção.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

O robô foi construído utilizando quatro engrenagens, sendo uma grande, com 40 dentes, uma média, com 24 dentes, duas pequenas, com 8 dentes, mais um motor e um bloco inteligente.

As tecnologias utilizadas foram o bloco inteligente NXT do kit lego mindstorms, um motor, cabo e engrenagens. A programação foi feita utilizando a linguagem em blocos NXTG.

Foram utilizados os materiais listados no Quadro 1:

**Quadro 1. Materiais e quantidades utilizadas para o robô.**

Materiais	Quantidade
Bloco inteligente NXT	1
Motor	1
Engrenagem	4
Pneu	1
Eixo	1
Conector	2

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O robô pião foi baseado em um brinquedo de madeira, utilizado muito pelas crianças antigamente.

O pião funciona da seguinte maneira: ao ser colocado no chão, puxa-se a corda para o pião pegar velocidade e se manter girando equilibrado.

Seguindo essa lógica, o robô pião precisa também de velocidade para se manter girando o maior tempo possível. Por isso, o pião é encaixado ao eixo da menor engrenagem, pois é a que gira mais rápido. Percebemos isso quando verificamos que as engrenagens, quando estão encaixadas, tendem a dar quantidades de voltas diferentes. Essa é a matemática do robô pião.

Para o trabalho com a robótica, nós trocamos a força da corda pela força do motor para impulsionar o pião e com as engrenagens: a grande (40 dentes), a média (24 dentes) e a pequena (8 dentes).

A estrutura do pião foi composta de eixo, pneu e conectores, conforme Figura 1.

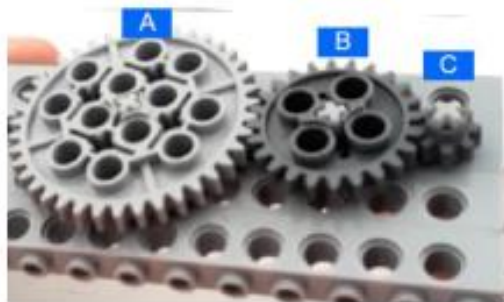


**Figura 1 – Pião**

[Fonte: Os autores]

O programa para o pião funcionar foi salvo no bloco inteligente. Quando o programa é executado, o motor impulsiona as engrenagens a se movimentarem.

Para melhor didática, a aula foi dividida em três momentos: No primeiro momento, foi montado um sistema com lego para teste e explicação dos conceitos e funcionamento das engrenagens, Figura 2.



**Figura 2 - Sistema de Engrenagens.**

[Fonte: Os autores]

Foi montado com três engrenagens de tamanhos diferentes, possibilitando verificar a razão e a proporção de voltas que a engrenagem maior com 40 dentes (A) daria em relação às engrenagens menores com 24 (B) dentes e 8 (C) e vice-versa, como mostra o exercício aplicado na Figura 3.

Observe as engrenagens a seguir e conte a quantidade de dentes de cada uma delas.



(quantidade de dentes)

**Pergunta:** 1 volta completa da engrenagem A é igual a:

voltas da engrenagem B

voltas da engrenagem C

**Figura 3 - Exercício aplicado.**

[Fonte: Os autores]

No segundo momento, foi realizada a montagem do robô pião, e os alunos foram estimulados a pensar sobre qual engrenagem giraria mais rápido, transmitindo velocidade para o pião robô girar. Sabendo disso, o eixo cuja engrenagem está conectada será o eixo do Pião. Em debate na aula, os alunos verificaram que a engrenagem de menor tamanho giraria com mais velocidade, alcançando assim o objetivo do Pião que é de manter-se por mais tempo de pé girando.

No terceiro momento, os estudantes programaram o motor do robô para girar e impulsionar o sistema de engrenagens, onde foi conectado o pião, conforme mostra (Figura 4).



**Figura 4 - Aluno Testando o Robô Pião.**

[Fonte: Os autores]

Os resultados mostram que a robótica é uma ferramenta educacional viável para promover o aprendizado de temas da matemática, bem como para disseminar o uso das tecnologias da robótica no ensino, cada vez mais inserida no contexto escolar.

## 5. CONCLUSÕES

Este trabalho consistiu em construir e programar o robô pião para ajudar os alunos a aprender na prática os assuntos de matemática: razão e proporção.

Como trabalhos futuros, pretende-se ampliar a aplicação do robô pião para turmas de escolas públicas da região, visando enriquecer o aprendizado dos alunos. Pretende-se, com isso, disseminar cada vez mais a utilização da robótica como uma ferramenta educacional valiosa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cunha, F. O. M.; Nascimento, C. R. (2018) Uma Abordagem Baseada em Robótica e Computação Desplugada para Desenvolver o Pensamento Computacional na Educação Básica. In Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação 2018.
- Cunha, F. O. M.; Nascimento, C. R.; Costa, A. C.; Lima, N. H. Sousa, M. L.; De Sousa, M.; Lima, W. G. (2018) Aprendendo Números Binários com Robótica Educativa e Computação Desplugada. In Anais da Mostra Nacional de Robótica 2018.

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

## APRENDENDO PROGRAMAÇÃO BÁSICA COM O ROBO LIGHT-BOT

José Henrique Ribeiro da Costa Tavares – 5º do Ensino Fundamental, Romulo Daniel Medeiros Delgado Ribeiro – 5º do Ensino Fundamental

Cristiane Ribeiro do Nascimento, Felipe Oliveira Miranda Cunha

[cristianeribeiro.ufpb@gmail.com](mailto:cristianeribeiro.ufpb@gmail.com), [felipeoliveira.ufpb@gmail.com](mailto:felipeoliveira.ufpb@gmail.com)

GARAGEM-DA-ROBÓTICA  
Areia - PB

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Este robô foi criado com o intuito de apoiar o ensino de programação básica para iniciantes, completando o desafio de chegar a certo ponto desviando de obstáculos. O robô foi montado e programado por estudantes do 5º e 6º anos. Os resultados mostram que a robótica é um recurso instrucional importante para apoiar o aprendizado de programação básica.

**Palavras Chaves:** Robótica, Educação, Programação.

**Abstract:** This robot is designed to support basic beginner programming teaching, completing the challenge of getting off track. The robot was assembled and programmed by 5th and 6th grade students. The results show that robotics is an important instructional resource to support basic programming learning

**Keywords:** Robotics, Education, Programming.

### 1. INTRODUÇÃO

Aprender a programar um robô que faz curvas é uma tarefa difícil, principalmente quando se é iniciante. Diante disso, muitas estratégias tem sido utilizadas para facilitar o aprendizado da programação básica (Cunha; Nascimento, 2018).

Este trabalho apresenta uma abordagem para ensino de programação com estudantes iniciantes em robótica. A abordagem utiliza um robô virtual e um robô real com desafios de programação básica, realizados com a programação em blocos de motores e um bloco inteligente.

Este artigo está organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta o trabalho proposto; a seção 3 descreve os materiais e métodos; a seção 4 descreve os resultados, e; as conclusões são apresentadas na seção 5.

### 2. O TRABALHO PROPOSTO

O Robô Light-bot foi criado para aprender a programação e orientação espacial, usamos dois motores e duas rodas, peças lego mindstorms e o bloco inteligente NXT. Ele é diferente dos demais pois utiliza 2 motores, como mostra a Figura 1, que permite que ele faça curvas, o que é uma tarefa bem difícil de programar, precisando de vários testes.

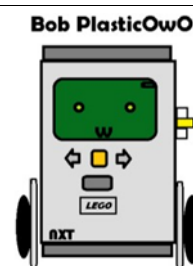


Figura 1 - Desenho do robô light bot.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados os materiais apresentados no Quadro 1:

Quadro 1. Materiais e quantidades utilizados no robô.

Materiais	Quantidade
Bloco Inteligente	1
Peças Lego Mindstorm	19
Mini Lâmpada	1
Motores	2
Rodas	2
Bateria	1
Arena com obstáculo	1
Sensor de luz	1

Definida a tarefa, foi realizado o desafio com cinco equipes iniciantes em robótica. A primeiro desafio foi o de utilizar o jogo light bot, fase dois, em que o robô virtual deve receber os comandos para chegar ao ponto azul e acender a lâmpada no ambiente do jogo, conforme mostra a Figura 2.

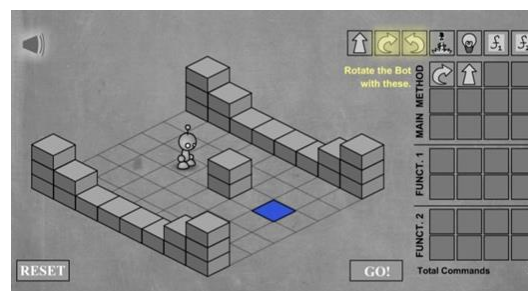


Figura 2 - Desafio 1 do light bot.

Como segundo desafio, foram utilizados kits com os robôs reais montados, sendo um para cada equipe, composta por dois membros cada, que tinha a disposição um computador para realizar a programação do robô.

Duas pessoas participaram do teste e do projeto do robô. O Robô tinha o desafio de desviar de um obstáculo, chegar ao ponto azul, acender a mini-lâmpada e falar “Fantastic!”. A Figura 3 mostra a arena com obstáculo na cor laranja e o ponto de chegada correspondente ao quadrado azul.



**Figura 3 - Desafio 2 com a arena real do light bot.**

A Arena era composta de varios quadrados, cada quadrado que ele tinha que andar, a equipe teve que programar os 2 motores para fazer as curvas e ir para frente, para desviar do obstaculo, ele parava um motor, e andava com o outro para virar para o lado, direito ou esquerdo, dependendo de qual motor parou.

A programação foi feita na linguagem em blocos do kit lego mindstorms, NXTG. Utilizou apenas blocos de movimento para o funcionamento dos motores, combinando a configuração de motores parados e ligados para cumprir a tarefa de curvas, bem como para o funcionamento das lâmpadas. Também foi utilizado bloco de som para permitir o robô emitir o som ao final dos comandos de movimentação.

Essa programação foi feita até ele chegar ao quadrado azul e completar o desafio.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Robô Light-Bot foi bem difícil de programar, pois fazer um robô fazer curvas é complicado. Levamos mais de vinte tentativas para ele chegar ao destino, tivemos que testar a cada mudança, fazendo isso demorar bastante, a cada tentativa sempre tinha erros, como: sair da arena, faltar um bloco para chegar ao destino, passar direto do destino e até “enfrentar” o obstaculo. Mas, apesar de tudo, foi bem divertido de programar ele.

A cada teste feito no robô, desenhavamos a melhor tática, para ver o melhor caminho.

## 5. CONCLUSÕES

Este robô foi criado para um desafio de chegar a um certo ponto desviando de obstáculos e foi util para aprender a programação basica de motores, bem como, orientação espacial.

E que foi um grande sucesso,todas as turmas aprenderam a programação basica para programar outros robôs.

Como trabalhos futuros, pretende-se ampliar a aplicação do robô ligh bot para turmas de escolas públicas da região, visando disseminar cada vez mais o aprendizado de programação básica e a utilização da robótica como recurso educacional motivador.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cunha, F. O. M.; Nascimento, C. R. (2018) Uma Abordagem Baseada em Robótica e Computação Desplugada para

Desenvolver o Pensamento Computacional na Educação Básica. In Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação 2018.

Cunha, F. O. M.; Nascimento, C. R.; Costa, A. C.; Lima, N. H. Sousa, M. L.; De Sousa, M.; Lima, W. G. (2018)Aprendendo Números Binárioscom Robótica Educativa eComputação Desplugada. In Anais da Mostra Nacional de Robótica 2018.

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

# APRENDENDO PROGRAMAÇÃO BÁSICA COM O ROBÔ VENTILADOR

João Lucas Eliziário Teixeira - 2º ano do Ensino Fundamental, Laryssa Yvinne Santos Perazzo - 5º ano do Ensino Fundamental

Cristiane Ribeiro do Nascimento, Felipe Oliveira Miranda Cunha

[cristianeribeiro.ufpb@gmail.com](mailto:cristianeribeiro.ufpb@gmail.com), [felipeoliveira.ufpb@gmail.com](mailto:felipeoliveira.ufpb@gmail.com)

GARAGEM-DA-ROBÓTICA  
Areia - PB

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Este robô foi criado com o intuito de apoiar o ensino de programação básica para iniciantes, programando sensores e motores. O robô foi montado e programado por estudantes do 2º ao 5º ano. Os resultados mostram que a robótica é um recurso instrucional importante para apoiar o aprendizado de programação básica.

**Palavras Chaves:** Robótica, Educação, Programação.

**Abstract:** This robot was created to support the teaching of basic programming for beginners, programming sensors and motors. The robot was assembled and programmed by students from 2nd to 5th grade. The results show that robotics is an important instructional resource to support basic programming learning.

**Keywords:** Robotics, Education, Programming.

## 1. INTRODUÇÃO

Aprender a programar um robô com sensores e motores é uma tarefa difícil, principalmente quando se é iniciante. Muitas estratégias têm sido utilizadas para facilitar o aprendizado da programação (Cunha; Nascimento, 2018).

Diante disso, este trabalho apresenta o robô ventilador, criado com o intuito de apoiar o ensino de programação básica para iniciantes. O robô foi montado e programado por estudantes do 2º ao 5º ano, onde realizaram a programação de sensores de toque para diferentes velocidades de rotação dos motores.

Este artigo está organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta o trabalho proposto; a seção 3 descreve os materiais e métodos; a seção 4 descreve os resultados, e; as conclusões são apresentadas na seção 5.

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

A proposta deste trabalho é apresentar o robô ventilador. Com esse projeto, o aluno iniciante em programação aprende sobre robótica estrutural, sustentação com vigas, velocidade e a programação com a linguagem de blocos NXT-G do kit Lego Mindstorms.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

O robô ventilador foi construído utilizando vigas de lego para formar as hélices e a base, um motor para fazer as hélices girarem, três sensores de toque para escolher a velocidade que as hélices vão girar e o bloco inteligente, onde fica armazenada a programação do robô.

Os materiais utilizados estão descritos no Quadro 1.

**Quadro 1. Materiais utilizados.**

Materiais	Quantidade
Vigas	8
Sensores de Toque	3
Motor	1
Bloco Inteligente	1
Cabos	4
Conectores	6

A programação do robô foi feita utilizando a linguagem em blocos NXT-G do kit Lego Mindstorms. Foram utilizados os comandos de movimento, laço de repetição e de som.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O robô ventilador é formado por hélices que são ligadas ao motor e o motor recebe a programação armazenada no bloco inteligente. Nós alunos programamos o robô com comandos de laço de repetição funcionando com três sensores que, quando pressionados, faz o motor girar com três velocidades diferentes.

Os sensores de toque representam três velocidades. A primeira velocidade de 30 é ativada quando se aperta o primeiro sensor que fica localizado na porta de saída 1 do bloco inteligente. A segunda velocidade de 50 é selecionada quando se aperta no sensor conectado na porta 2. A terceira velocidade de 100, máxima, é selecionada quando se aperta o terceiro sensor que fica conectado na porta de saída 3 do bloco inteligente.

Sobre a parte da robótica estrutural tivemos dificuldade na montagem da hélice, no que se refere a disposição da hélice e na base que dá sustentação ao robô ventilador para posicionar no melhor lugar de sustentação. A Figura 1 a seguir mostra a estrutura do robô ventilador.



**Figura 1 - Estrutura do robô ventilador.**



## 5. CONCLUSÕES

Este robô foi criado para apoiar o aprendizado de estudantes iniciantes em programação básica de motores, sensores e a robótica estrutural.

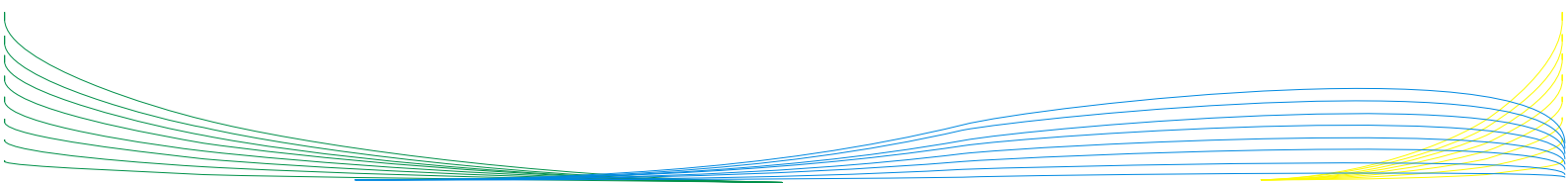
O projeto foi um grande sucesso e todas as turmas aprenderam a programação básica, fundamental para aprender a programar outros robôs.

Como trabalhos futuros, pretende-se ampliar a aplicação do robô ventilador para turmas de escolas públicas da região, visando disseminar cada vez mais o aprendizado de programação básica e a utilização da robótica como recurso educacional motivador.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cunha, F. O. M.; Nascimento, C. R. (2018) Uma Abordagem Baseada em Robótica e Computação Desplugada para Desenvolver o Pensamento Computacional na Educação Básica. In Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação 2018.
- Cunha, F. O. M.; Nascimento, C. R.; Costa, A. C.; Lima, N. H. Sousa, M. L.; De Sousa, M.; Lima, W. G. (2018) Aprendendo Números Binários com Robótica Educativa e Computação Desplugada. In Anais da Mostra Nacional de Robótica 2018.

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



## AQUAPONIA MODERNA

**Emmanoel da Silva Passos Porto - Técnico em Informática, Felipe Alexandre Timm - Técnico em Informática, Felipe Bezerra do Espírito Santo - Técnico em Informática, Lucas Moreira Benetti - Técnico em Informática, Ramon Almeida - Técnico em Informática**



**Bianca Nunes do Nascimento Bourguignon Bigossi**

[biancanunes7@hotmail.com](mailto:biancanunes7@hotmail.com)

CEET - VASCO COUTINHO  
Vila Velha – ES

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** O projeto de Aquaponia foi desenvolvido por alunos de informática do módulo 3 do CEET Vasco Coutinho. O projeto consiste na implementação de um sistema aquapônico. A principal função da Aquaponia é ser um sistema de produção de alimentos com alta eficiência de recursos utilizando os resíduos dos peixes para a alimentação de plantas e plantas como um filtro biológico para água.

A principal motivação foi a geração de capital para famílias de baixa renda, pois além de ser de fácil acesso, utilizando materiais facilmente encontrados, possui relativo baixo custo e é altamente lucrativo.

A metodologia foi dada através de estruturação do projeto, que consiste na etapa de formulação de ideias, depois foi feito o levantamento de recursos necessários, na próxima etapa foi realizado reuniões com o grupo, sendo debatidas as ideias iniciais e a viabilização do projeto. Próxima etapa foi a estruturação e montagem do projeto.

A principal diferença deste projeto para outros do mesmo tipo é a utilização de componentes eletrônicos para facilitar o monitoramento do sistema.

**Palavras Chaves:** aquaponia, monitoramento, componentes eletrônicos, capital.

**Abstract:** *The aquaponics project was developed by module 3 Information technician students of CEET Vasco Coutinho. The project consists of the implementation of an aquaponic system. The main function of aquaponics is to be a high resource efficient food production system using the waste from fish to feed plants and plants as a biological filter for water.*

*The main motivation was the generation of capital for lowincome families, because besides being easily accessible, using easily found materials, it has relatively low cost and is highly profitable.*

*The methodology was given through the structuring of the project, which consists of the idea formulation stage, after which the necessary resources were raised, in the next stage, meetings were held with the group, discussing the initial ideas and the feasibility of the project. Next step was the structuring and assembly of the project. The main difference from this project to others of the same type is the use of electronic components to facilitate system monitoring.*

**Keywords:** *aquaponics, monitoring, electronic components, capital.*

### 1. INTRODUÇÃO

Com a crescente demanda por água e por alimentos mais saudáveis, a sustentabilidade deixa de ser uma bandeira política e passa a ser necessária para a preservação da vida humana.

O sistema aquaponico, que é resultado da integração da piscicultura e hidroponia, tem por objetivo a alimentação e desenvolvimento de plantas e hortaliças através dos nutrientes encontrados na água dos peixes, sendo assim as plantas realizando o papel de filtro biológico tornando assim um sistema benéfico para ambas as partes.

A aquaponia vem crescendo ao longo dos anos, é também conhecida como Aquaponia de quintal e tem sua enorme importância quando se trata de sustentabilidade e economia. O sistema é altamente econômico se comparado a outros convencionais como a aquicultura e olericultura que necessitam de reposição do reservatório de água, porém a aquaponia não se faz o mesmo sendo somente necessária a reposição da água evaporada ou da água eliminada no processo de limpeza do sistema, tendo assim uma economia significativa em quesitos econômicos e sustentáveis.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta o conceito por trás do projeto. A seção 3 descreve os materiais utilizados e os testes que foram feitos. Os resultados são apresentados na seção 4, e as conclusões são apresentadas na seção 5.

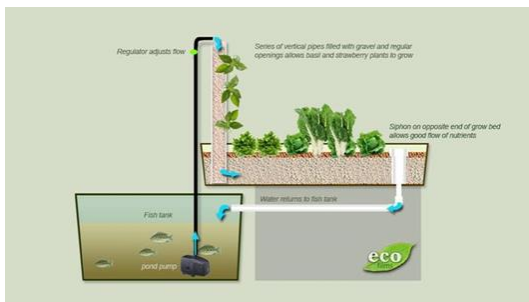
### 2. O TRABALHO PROPOSTO

O sistema foi desenvolvido por cinco alunos como uma evolução do sistema parcial, somente hidropônico, construído no módulo 2.



**Figura 1 - projeto hidropônico construído pelo módulo 2 de informática para a feira de curso.**

O grupo trabalhou com a possibilidade de se monitorar eletronicamente o sistema aquaponico em tempo real para aumentar sua eficiência, foi utilizado um microprocessador arduino Uno R3 com sensores de pH e de temperatura alinhado a um sistema aquapônico convencional.



**Figura 2 - modelo de sistema aquaponico.**

<http://www.aquaponiabrasil.com/2016/11/11/o-que-e-aquaponia/>

Seu principal diferencial é justamente o monitoramento eletrônico realizado através do arduino, eliminando testes manuais como a verificação do nível do pH.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

O modelo escolhido para o sistema foi construído utilizando o conceito de camas de cultivo nas quais foram implementados sifões do tipo bell(sino), que apenas liberam a água quando a mesma atinge certo volume, um filtro físico e um decantador para auxiliar na filtragem da água que vem do tanque dos peixes, que nesse caso foi utilizada uma caixa de água.

Foram testadas diversas variedades de plantas, analisando quais se desenvolveram mais rápido e de forma mais saudável, também eram feitas verificações e calibrações manuais do sistema, tais como o fluxo e a velocidade da água para aumentar sua eficiência.

Os testes foram realizados na própria instituição pelos alunos envolvidos, eliminando gradativamente as variedades menos efetivas e ajustando o sistema de acordo com as necessidades observadas durante este estágio de desenvolvimento.

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi verificado que, dentre as variedades utilizadas no primeiro estágio do projeto, a hortelã foi a que possuiu um maior nível de desenvolvimento durante o tempo de execução do projeto.

### 5. CONCLUSÕES

É esperado que este projeto ajude na difusão deste modo de produção, e na sua automatização como uma alternativa viável

e prática para a produção de alimentos de forma sustentável utilizando reutilizando recursos.

Como função acadêmica além dos conhecimentos técnicos adquiridos foi trabalhada exaustivamente as capacidades de trabalho em grupo e de organização dos envolvidos.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[aquaponiabrasil.com](http://www.aquaponiabrasil.com)

<http://www.aquaponiabrasil.com/2016/11/11/o-que-e-aquaponia/>

<https://aquaponiabrasil.wordpress.com/principios-basicos/>

<https://periodicos.ufv.br/ojs/rbas/article/view/2809/1292>(Guilherme Crispim Hundley2 , Rodrigo Diana Navarro3)

## ARDUGAMEGENNIUS: APRENDENDO DE FORMA DIVERTIDA

Anna Clara Dias Lourenço - 4º ano do Ensino Fundamental, Gabriel Trigueiro Carlini - 5º ano do Ensino Fundamental, João Vitor Lima Pessoa - 5º ano do Ensino Fundamental, Luiz Fernando de Almeida Matias Lima - 4º ano do Ensino Fundamental, Milton Xavier de Lira Neto - 4º ano do Ensino Fundamental

Ana Beatriz Mayara Silva Araújo, Rodrigo Lira Albuquerque dos Santos, Robson da Silva Moura.

[beatrizaraujojpbb@gmail.com](mailto:beatrizaraujojpbb@gmail.com), [rodrigolira.geo@gmail.com](mailto:rodrigolira.geo@gmail.com), [rm.robsomoura@gmail.com](mailto:rm.robsomoura@gmail.com)

SUPERGEEKS  
João Pessoa - PB

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA



**Resumo:** Objetiva apresentar o trabalho realizado pelos alunos da supergeeks, localizada na cidade de João Pessoa – PB, visando participar da Mostra Nacional de Robótica - MNR, no ano 2019. Nele denotamos a importância da veiculação do ensino através da robótica, compreendendo sua dinamicidade e valiosa colaboração em um processo evolutivo no âmbito da educação. Tendo ciência disto, busca-se despertar o interesse da pesquisa entre os alunos, utilizando a robótica como ferramenta, para auxiliá-los de forma ativa através do jogo “ARDUGAMEGENNIUS: aprendendo de forma divertida.”. Desta maneira aplicamos alguns conceitos matemáticos, conhecimentos básicos de ciências da computação, de eletrônica, da cultura maker, como também, da língua inglesa, do trabalho em equipe e da memorização, através da construção do game, cujo objetivo final é a melhoria nos índices do SAEB de nossa região.

**Palavras Chaves:** Robótica, Educação, Arduino, Game, Programação, Cultura maker.

**Abstract:** *It aims to present the work done by the students of supergeeks, located in the city of João Pessoa - PB, aiming to participate in the National Robotics Exhibition - MNR, in the year 2019. In it we denote the importance of teaching through robotics, understanding its dynamics and valuable collaboration in an evolutionary process in the field of education. Being aware of this, we seek to arouse the interest of research among students, using robotics as a tool to actively assist them through the game "ARDUGAMEGENNIUS: learning in a fun way." In this way we apply some mathematical concepts, basic knowledge of computer science, electronics, maker culture, as well as English language, teamwork and memorization, through the construction of the game, whose ultimate goal is to improve the indexes. SAEB from our region.*

**Keywords:** Robotics, Education, Arduino, Game, Programming, Culture maker.

### 1. INTRODUÇÃO

Na contemporaneidade, vivenciamos a “indústria 4.0”, onde a linguagem computacional, a internet das coisas, a inteligência artificial, os robôs e outras tecnologias se somam para dinamizar os processos no mais diversos segmentos. Em face deste panorama em que a tecnologia se faz presente e atuante, inclusive na educação, a robótica, as tecnologias em suas variadas formas, é um dos caminhos para a implantação de um

currículo inovador nas escolas, pois, além de facilitar a compreensão de conteúdos curriculares, possibilita o desenvolvimento de diferentes habilidades, ampliando a capacidade cognitiva dos alunos através de uma ferramenta que une teoria e prática, e que a criatividade é o infinito das possibilidades.

Segundo Zilli (2004, p.77)

“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.”

Pensando nesta construção, embasados através dos dados divulgados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP, por meio do Sistema de Avaliação da Educação Básica- SAEB, cuja conclusão fora a seguinte no que condiz a Paraíba, conforme matéria do Portal Correio em 2018:

“Para efeito de classificação, ficou definido que um desempenho estudantil seria considerado “insuficiente” sempre que o aluno tirasse nota entre 0 e 3. E seria considerado “adequado” apenas quando a nota fosse de 7 para cima. Entre 4 e 6, o desempenho seria considerado apenas “básico”. Na média geral da Paraíba, portanto, entre alunos do 5º ano, 46,63% deles foram atestados com desempenho inferior em matemática.

Desta maneira, constatamos que um dos maiores déficits de aprendizagem é na área da matemática e como forma de estimular nosso alunado a sempre pesquisar e estudar, propusemos neste projeto um elo interdisciplinar, contemplando os conceitos matemáticos, os conhecimentos básicos de ciências da computação, de eletrônica, da cultura maker, da língua inglesa trabalho em equipe e memorização.

Sendo assim, resolvemos criar a nossa versão do jogo “genius”, intitulado-o de “ARDUGAMEGENNIUS: aprendendo de forma divertida.”.

O presente projeto está estruturado em 3 seções distintas, incluindo as discussões e a conclusão. A primeira seção versa acerca de nosso histórico com a robótica. A segunda nos convida a uma reflexão de nossa prática docente. E a última seção nos proporcione o conhecimento de toda estrutura do presente projeto.

## 2. NOSSO HISTÓRICO

O trabalho em conjunto com os alunos da Escola de programação e robótica supergeeks é recente. Iniciamos nossas atividades de Robótica pedagógica nesta unidade este ano, participando pela primeira de um campeonato, a Olimpíada Brasileira de Robótica- OBR.

Conhecedores da relevância de uma educação pautada na tecnologia, estamos dispostos a dedicar nossos esforços e nos posicionarmos, como uma Escola construtora de saber e criativa no processo ensino aprendizagem. Acreditamos que:

“A escola precisa formar alunos capazes de interagir com a sociedade numa postura crítica, autônoma e acima de tudo responsável. Para isso, é preciso que ela proporcione experiências educacionais bastante diversificadas que não privilegie apenas o domínio do conteúdo, mas a sua significação, aplicação e utilização.” (BASSO apud ANDRADE, 2004, p.1)

É dessa forma, na busca pelo conhecimento, por esse compartilhamento de experiências e aprendizados, que desejamos participar da Mostra Nacional de Robótica – MNR 2019.

### 1.1 Aprendendo com a robótica

A educação atual necessita de adequações pedagógicas que estejam relacionadas à estrutura organizacional da sociedade. Vivemos a era da informação, em que a internet, a tecnologia são princípios ativos de nosso cotidiano, e consequentemente da escola.

“O educador precisa descobrir alternativas que colaborem para que o estudante reconheça o sentido da ciência, compreenda suas construções e implicações para sociedade, realize estimativas e formule hipóteses, conduzindo-o assim, não somente para o desenvolvimento cognitivo, mas a um conhecimento do seu ser e do seu entorno.” (MORAES, 2010, p. 46).

Nessa perspectiva, os educadores necessitam modificar suas metodologias de ensino e recursos, proporcionando ações didáticas significativas para seus alunos. Desta forma, inserimos a nossa realidade escolar a robótica, um recurso digital que pode ser usado em sala, como uma alternativa pedagógica, criativa e que pode facilitar a aprendizagem de conceitos e resolver desafios de componentes curriculares. É a partir disso que iniciase o trabalho voltado à robótica pedagógica, baseado no processo de mudança na educação contemporânea.

## 3. CONHECENDO O ARDUGAMEGENNIUS

Em nosso projeto, pretendemos despertar o interesse da pesquisa entre os alunos, utilizando a robótica como ferramenta, para auxiliá-los de forma ativa através do jogo “ARDUGAMEGENNIUS: aprendendo de forma divertida.”, que é a aplicação real dos conceitos aprendidos em aula, palpável e lúdico.

Para desenvolver nosso game, nos inspiramos no jogo “Genius” lançado em 1980 no Brasil pela Brinquedos Estrela, cujo objetivo era estimular a memorização de cores e sons.

Baseada na cultura maker, cuja temática é tomar o poder nas mãos, ter coragem e iniciativa para construir, em nossa versão utilizamos, materiais eletrônicos e recicláveis. Além de programarmos em blocos no “Blocklyduino” que proporciona uma facilidade no ensino aprendizagem do aluno.

Para logarmos êxito em nosso projeto, fizemos uso do Arduino para controlar e executar os comandos de programação que fizemos no Blocklyduino; como também utilizamos a protoboard, os resistores, os jumpers, os leds e os push buttons para estruturar o nosso game; além de materiais recicláveis, como o papelão, para ser a carcaça do nosso protótipo.

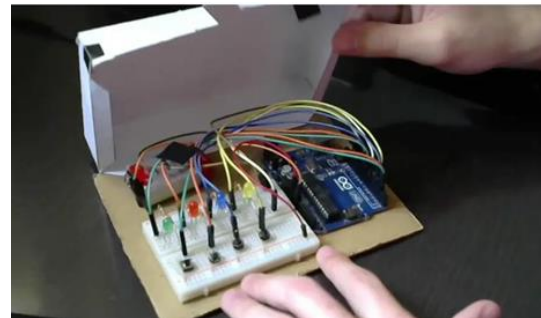


Figura 1 - Protótipo ARDUGAMEGENNIUS.

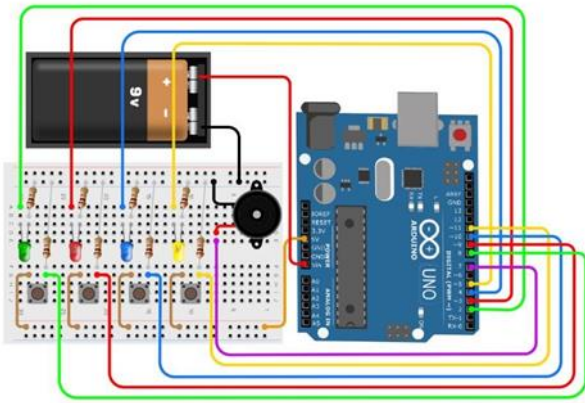
A fim de proporcionar um melhor entendimento, separamos e descrevemos os materiais utilizados na construção de nosso protótipo:

Tabela 1 - Materiais

Materiais
Papelão
Papel Cartão
LED Amarelo
LED Azul
LED Vermelho
LED Verde
Push Button
Arduino
Resistor de 220 ohms
Resistor de 1k
Buzzer
Jumpers
Bateria 9v

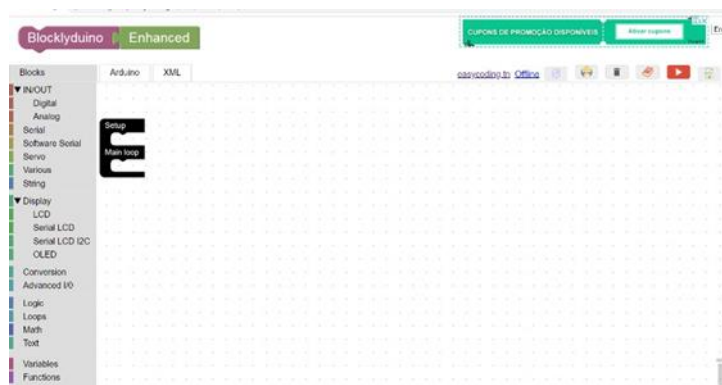
Utilizamos o papelão para fazermos a base da caixinha de nosso protótipo. O papel cartão para complementar a cobertura da caixinha, já que estamos utilizando Arduino e nosso game poderá ser jogado por pessoas de qualquer idade, resolvemos cobrir o Arduino, a protoboard, os jumpers, os resistores e a bateria, deixando a mostra apenas os led’s, os push buttons e o buzzer, para que quando usado não haja o risco de desconectar nenhuma ligação do ARDUGAMEGENNIUS.

Para montar a protoboard, estudamos sobre todos os componentes que utilizamos no projeto (Arduino, a protoboard, os jumpers, os resistores, bateria, os led’s, os push buttons e o buzzer), aprendemos também a desenhar no Fritzing, que nos propiciou agilidade na hora de montar a protoboard.



**Figura 2 - Esquema de montagem da protoboard**

No que condiz a programação, utilizamos o Blocklyduino, uma ferramenta de programação em blocos disponibilizada pela “easycoding.tn”. É válido destacar que dentro do contexto de programação, os blocos são a unidade fundamental e podem representar comandos, condições, objetos e muitas outras variáveis que fazem parte da construção da lógica. Através de uma interface gráfica, os alunos conseguem visualizar e aprender com uma sequência lógica de blocos.



**Figura 3 - IDE de Programação do Blocklyduino**

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A robótica torna-se uma valiosa ferramenta, que aliada a outras tradicionais só tem a enriquecer ainda mais o processo de ensino aprendizagem. A interação, programação, e a possibilidade de trabalhar em conjunto com os robôs, proporcionam ao alunado, de modo geral, uma nova forma de aprendizagem, colaborando para um processo de ensino diferenciado.

A fase inicial de nosso projeto está voltada a aplicação de alguns conceitos matemáticos, conhecimentos básicos de ciências da computação, de eletrônica, da cultura maker, como também, da língua inglesa, do trabalho em equipe e da memorização, através da construção do ARDUGAMEGENNIUS, cujo objetivo final é a melhoria nos índices de do SAEB de nossa região. Para isso, segmentamos nosso projeto em 2 fases. A inicial já mencionada e sua continuidade será a expansão para outras escolas de João Pessoa, através de oficinas ministradas pelos alunos envolvidos neste projeto, auxiliados pelos professores, ampliando e proporcionando a vários alunos a experiência de construir e aprender conceitos complexos de forma divertida.

O relato de experiência dos alunos é extremamente positivo e motivador. A compreensão dos conteúdos propostos, a

autonomia de construir um game e vê-lo em funcionamento é fascinante para os alunos e torna-se uma possibilidade viável de estimular e modificar positivamente os dados do SAEB em nossa região.

## 5. CONCLUSÕES

A educação, portanto, é um campo fértil para o uso da tecnologia, tendo em vista a gama de possibilidades que apresenta, tornando a aprendizagem mais dinâmica e motivadora.

Sendo assim, acreditamos que nosso projeto pode e já está fazendo a diferença no processo de ensino aprendizagem dos alunos envolvidos e fará com os demais alunos de nossa cidade e Estado.

Entusiasmar os alunos nem sempre é fácil, principalmente quando se diz que trabalhará com matemática, mas inovar é a solução. propor o uso de ferramenta simples, como o Blocklyduino, trazer para a sala a gamificação com o Classcraft, e principalmente, explorar a forma lúdica de ensino dos professores, são as marcas fortes do projeto “ARDUGAMEGENNIUS: aprendendo de forma divertida.”.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, Jane. A informática auxiliando na educação. *Jornal Educar*, 2004. Disponível em: [www.educareaprender.com.br/jornal\\_materiaver.asp?id\\_materia= 58](http://www.educareaprender.com.br/jornal_materiaver.asp?id_materia= 58). Acesso em: 10/08/2019.
- MORAES, Maritza Costa. Robótica educacional: socializando e produzindo conhecimentos matemáticos. 2010. 144 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2010.
- Matéria de jornal em meio eletrônico: matéria do portal correio. Disponível em <https://portalcorreio.com.br/pb-temhttps://portalcorreio.com.br/pb-tem-indices-precarios-de-educacao-basica-e-fica-longe-da-media-nacional/indices-precarios-de-educacao-basica-e-fica-longe-da-mediahttps://portalcorreio.com.br/pb-tem-indices-precarios-de-educacao-basica-e-fica-longe-da-media-nacional/nacional/>. Acesso: 10/08/2019.
- Site de Programação em blocos. Blocklyduino. Disponível em: <http://easycoding.tn/bde/demos/code/> . Acesso em 20/03/2019.
- Site de desenvolvimento de hardware eletrônico. Fritzing. Disponível em: <https://fritzing.org/home/> Acesso em 14/04/2019.
- 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](http://www.mnr.org.br/mostravirtual).**

## ART CAR

**Ariely Azerêdo dos Santos Rodrigues Teodoro - Ensino Técnico, Carolina Almeida Leopoldino - Ensino Técnico, Franciely Simões Santos - Ensino Técnico, João Vitor Gomes da Silva - Ensino Técnico, Katiane Pereira Ribeiro - Ensino Técnico, Lucas Sarmento Gomes - Ensino Técnico, Paula Magalhães Bonjardim Silveira - Ensino Técnico, Vinicius da Silva Peixoto - Ensino Técnico**

**Cletiany de Martin, Jamilli Ricarto Ferreira, João Cláudio Haduim, Marcio Clay Castelo Branco**

[cletiany@gmail.com](mailto:cletiany@gmail.com), [jamilliricarto@gmail.com](mailto:jamilliricarto@gmail.com), [profclaudioharduim@gmail.com](mailto:profclaudioharduim@gmail.com), [marcio.castelobranco@gmail.com](mailto:marcio.castelobranco@gmail.com)

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TÉCNICA VASCO COUTINHO  
Vila Velha – ES

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** A robótica encontra-se cada vez mais presente na realidade das pessoas. Entretanto, robôs ainda são considerados por muitos como um sonho de consumo, sendo efetivamente produtos caros, principalmente devido aos custos de pesquisas envolvidas em seu desenvolvimento e materiais específicos usados em sua construção, o que ainda dificulta a sua adoção de forma mais abrangente. Neste contexto, propomos neste trabalho uma nova abordagem para o desenvolvimento de uma plataforma robótica de baixíssimo custo que pode ser utilizada em diversas aplicações, como auxílio de locomoção para pessoas deficientes, ensino pedagógico, em áreas de difícil acesso, entre outros. Em geral possuem tipicamente uma ou mais unidades de controle compostas por processadores embarcados, como microcontroladores.

**Palavras Chaves:** Robótica, Desenvolvimento, Robôs, Locomoção, Processadores, Microcontroladores.

**Abstract:** Robotics is increasingly present in people's reality. However, robots are still considered by many to be a consumer dream, and are effectively expensive products, mainly due to the research costs involved in their development and specific materials used in their construction, which further complicates their adoption more broadly. In this context, we propose in this work a new approach to the development of a very low cost robotic platform that can be used in various applications, such as mobility aids for people with disabilities, pedagogical teaching in hard to reach areas, among others. Typically they typically have one or more control units composed of embedded processors such as microcontrollers.

**Keywords:** Robotics, Development, Robots, Locomotion, Processors, Microcontrollers.

## 1. INTRODUÇÃO

O projeto de robótica de baixo custo, desenvolvido através de uma placa microcontroladora chamada Arduino, em que é inserido códigos de programação para seguir uma linha demarcada.

O trabalho está sendo desenvolvido no intuito de crescimento curricular na disciplina de robótica/automação, para a conclusão do curso técnico de redes de computadores do CEET Vasco Coutinho.

A motivação do trabalho é desenvolver um pequeno projeto de um carro autônomo, ou seja, que consiga se locomover sem interferência humana.

Esse tipo de projeto é importante para que no futuro, seja utilizado na criação de veículos automatizados para pessoas com algum tipo de deficiência locomotiva ou outras deficiências físicas.

Como foi dito anteriormente, é um projeto de um carrinho guiado de forma automatizada por comandos inseridos na placa Arduino, em uma linguagem de programação dedicada para tal, chamada "C".

O carrinho possui uma peça chamada "ponte h", onde se faz a ligação dos dois motores "DC" nas rodas. Possui quatro sensores de infravermelho, em que a função é detectar a linha que deverá seguir.

A placa Arduino é alimentada por uma bateria 9V, e os motores são alimentados por quatro pilhas de modelo "AA". Os comandos pré-determinados, limitam a velocidade no percurso do carrinho e muda a direção das rodas. O resultado do projeto foi satisfatório por atender às expectativas sobre o trabalho proposto pelos orientadores, na ocasião um carro seguidor de linha.

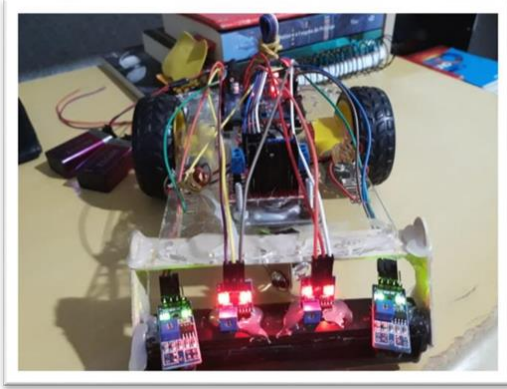
## 2. O TRABALHO PROPOSTO

Nos tópicos abaixo serão expostas as fases de desenvolvimento do projeto.

### 2.1. Hardware e estrutura mecânica

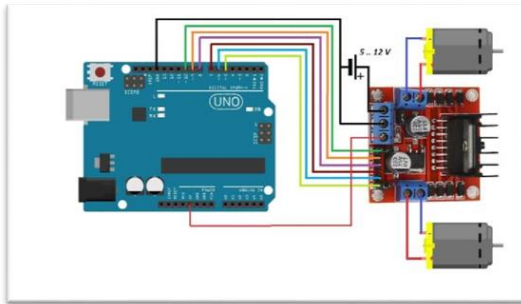
No protótipo foi instalado o arduino, e através dele instalamos os quatro sensores infravermelhos, usando as portas VCC, GND e OUT.

Logo após, fizemos a instalação da ponte H ao Arduino, usando uma porta GND para liga-la à placa, como também conectamos os motores com os jumpers. Utilizamos pilhas alcalinas para alimentá-la. Conectamos a bateria 9v no Arduino para o funcionamento da placa e dos sensores. O protótipo pode ser observado na Figura 1.



**Figura 4 - Foto do protótipo do carro construído.**

A Figura 2, apresenta o esquemático da ligação de todos os componentes utilizados no Art Car.



**Figura 5 - Esquemático de ligação do Art Car.**

## 2.2. Placa Arduino

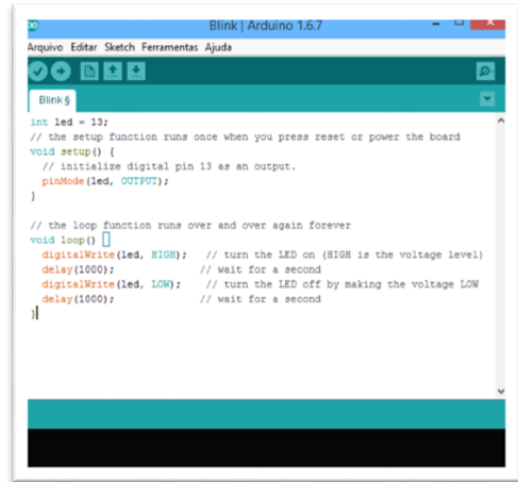
Arduino é uma plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre e de placa única, projetada com um microcontrolador Atmel AVR com suporte de entrada/saída embutido, uma linguagem de programação padrão, a qual tem origem em Wiring, e é essencialmente C/C++.



**Figura 6 - Modelo placa Arduino.**

## 2.3. Linguagem C/C++

C++ é uma linguagem de programação compilada multiparadigma e de uso geral. Desde os anos 1990 é uma das linguagens comerciais mais populares, sendo bastante usada também na academia, com diversas pesquisas, por seu grande desempenho e base de utilizadores.



**Figura 7 - Programação em linguagem C no software do Arduino.**

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a construção do carro foram utilizando os seguintes materiais:

- Chassi em Acrílico
- Roda + pneu + motor dc 3 a 6v
- Módulo ponto h p 2 motores
- Arduino uno rev3 r3
- Jumpers – macho e fêmea
- Roda boba (universal)
- Suporte para 4 pilhas
- Sensor de linha segue faixa infravermelho tcr2 5000

A metodologia proposta para desenvolvimento do projeto é exibida abaixo:

- Aprendizagem da forma de funcionamento da placa Arduino
- Definição dos circuitos e dispositivos necessários à aplicação
- Estudo sobre a programação da plataforma Arduino

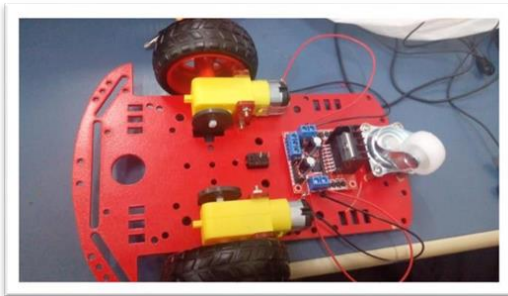
## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Iniciamos o aprendizado para começar o projeto em agosto do ano de 2018 de como funciona a programação aplicada no Arduino, a linguagem “C”.

Tivemos acesso ao vídeo aulas e livros para nos aprofundarmos no conhecimento de programação em linguagem C no programa Arduino.

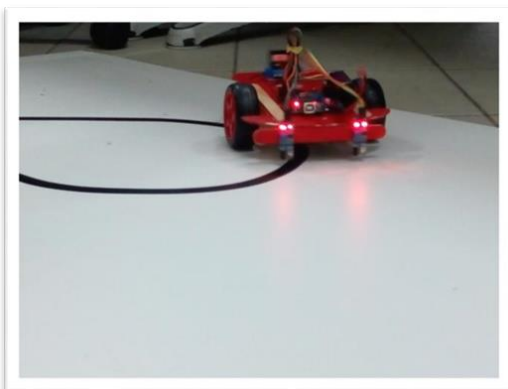
Começamos os testes na construção do carro, e logo no início percebemos que haviam problemas em algumas peças, porém prosseguimos na construção e adquirimos novas peças, veja na Figura 5.





**Figura 8 - Início da construção do carrinho.**

Foram testados pela equipe, tanto a parte física quanto a programação aplicada na placa Arduino. Os testes foram realizados em pistas em MDF com linhas demarcadas com fita preta, conforme Figura 6.



**Figura 9 - Carrinho seguindo linha na pista**

Participamos do 1º campeonato de robótica do Centro Estadual de Educação Técnica Vasco Coutinho, tivemos algumas dificuldades durante o campeonato, porém conseguimos alcançar o segundo lugar, Figura 7. Com a nossa colocação, despertou um interesse na equipe de participar de outros campeonatos.



**Figura 10 - 1º Campeonato de Robótica em 2º lugar**

Surgiu uma oportunidade em participar de um evento chamado BSides Vitória, na sua inauguração no Estado Espírito Santo, porém ele, também, acontece em outros estados e países. Participamos de duas categorias (Arduino e LEGO) e obtivemos êxito nas duas, conseguindo o 2º e 3º lugar respectivamente, Figura 8.



**Figura 11 - Premiação do Campeonato do BSides Vitória**

## 5. CONCLUSÕES

Por todos os aspectos citados, observamos o sucesso no desenvolvimento deste projeto, tendo em vista as duas premiações que recebemos em menos de 1 ano. As expectativas iniciais do projeto, foram atingidas, aprender lógica de programação, programação em “C”, eletrônica básica, raciocínio lógico, interpretação e muito trabalho em equipe.

Projetos como este desenvolvido no Centro Técnico é muito importante para os alunos, pois é trabalhado muitos conceitos, habilidades, competências e novas tecnologias, em que pudemos efetuar pesquisas em livros e vídeos, discussões entre a equipe, professores e colegas de outros módulos e turnos.

Como também, perceber que podemos criar projetos deste modelo para resolver problemas sociais, como um carro autônomo feito para pessoas que possuem alguma deficiência física ou motora.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Robótica com Arduino. Disponível em: <[www.abed.org.br/congresso2013/trabalhos/248.doc](http://www.abed.org.br/congresso2013/trabalhos/248.doc)>. Acesso em: abr. 2013.
- Plataforma robótica de baixíssimo custo para robótica educacional. Disponível em: <[https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/15206/1/R\\_afaeIVA\\_DISSERT.pdf](https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/15206/1/R_afaeIVA_DISSERT.pdf)>. Acesso em: dez. 2012.
- Placa Arduino. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Arduino>>. Acesso em: jul. 2019.
- C++. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/C%2B%2B>>. Acesso em: ago. 2019.

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

## ASTROBOARD

Ana Carolina Izecksohn Moreira Pinto - 3º ano do Ensino Médio, Daniel Reis Erthal - 2º ano do Ensino Médio

Catarina Izecksohn, Rômulo Braga Coelho Gomes Ribeiro, Sérgio França

[cat2007i@gmail.com](mailto:cat2007i@gmail.com), [romulo.ribeiro@poli.ufrj.br](mailto:romulo.ribeiro@poli.ufrj.br), [sergio@infoedu.com.br](mailto:sergio@infoedu.com.br)

INFOTEC EDUCACIONAL - UNIDADE IPANEMA  
Rio de Janeiro - RJ

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Os avanços tecnológicos e exploratórios dos últimos séculos têm levado milhares de profissionais a ficarem isolados de sua esfera de convívio social por longos períodos de tempo levando-os a desgastes físicos, emocionais e psicológicos que põem em risco suas vidas, famílias e missões. Alguns dos profissionais que são submetidos a trabalhos do tipo são: engenheiros, militares, marinheiros, operários offshore, astronautas dentre outros.

Diversas práticas são utilizadas para minimizar os efeitos do isolamento social, mas a de maior eficácia é a interação entre o indivíduo e sua família e amigos, que é concedida aos profissionais através de ligações e videoconferências. Contudo, após muita pesquisa e conversa com especialistas, percebeu-se que a ausência do uso do tato nessas interações tem grande impacto na efetividade da comunicação e combate ao isolamento. Paralelo a isso, foi descoberto que uma das maiores práticas para conectar indivíduos e grupos é o ato de brincar que se aplica não somente a crianças e adolescentes, mas também a adultos.

Diante disso, a equipe Stan Geek, buscando combater o isolamento social ao aliar o ato de brincar e o tato, desenvolveu o Astroboard: um robô cartesiano, associado à óculos de realidade aumentada (RA) que permite dois indivíduos, distantes fisicamente, jogarem um jogo de tabuleiro de sua escolha.

**Palavras Chaves:** robô, cartesiano, jogo, tabuleiro, realidade aumentada, isolamento social.

**Abstract:** *The technological and exploratory advances of recent centuries have led thousands of professionals to be isolated from their social environment for long periods of time leading them to physical, emotional and psychological wear and tear that endanger their lives, families and missions. Some of the professionals that are submitted to jobs of the type are: engineers, military, sailors, offshore workers, astronauts among others.*

*Several practices are used to minimize the effects of social isolation, but the most effective is the interaction between the individual and his family and friends, which is granted to professionals through calls and videoconferences. However, after much research and discussion with specialists, it was noticed that the absence of the use of touch in these interactions has a great impact on the effectiveness of communication and fight against isolation. Parallel to this, it was discovered that one of the greatest practices for connecting individuals and groups is the act of playing which applies not only to children and adolescents, but also to adults.*

*As a result, the Stan Geek team, in an attempt to combat social isolation by allying playing and touch, developed the Astroboard: a Cartesian robot, associated with augmented reality glasses (AR) that allows two individuals, physically distant, to play a board game of their choice.*

**Keywords:** robot, cartesian, game, board, augmented reality, isolation, social.

## 1. INTRODUÇÃO

Recentemente, durante a 125.<sup>a</sup> Convenção Anual da Associação Americana de Psicologia, foram apresentados estudos que indicam que o Isolamento social é um problema de saúde pública comparável à obesidade. O estudo foi conduzido pela professora de psicologia da Universidade Brigham Young, nos Estados Unidos, que afirma que a conexão entre indivíduos é uma necessidade humana fundamental e crucial para o bem-estar. Seus estudos indicaram que maiores e mais intensas relações sociais reduzem em 50% o risco de morte prematura.

O cientista do programa de pesquisa humana da NASA, Dr. Tom Williams, define isolamento social como a exclusão de um indivíduo de sua esfera de convívio social. Ele afirma que este é um dos cinco principais riscos para os astronautas em viagens espaciais de longa duração.

Theo Bibancos e Silvana Chiavegatto, do Instituto de Ciências Biomédicas da USP, fizeram um experimento isolando camundongos e os resultados mostraram um aumento de agressividade, ansiedade, compulsividade, sinais de depressão e danos no córtex préfrontal, área do cérebro responsável pela tomada de decisões, afetando a produtividade.

Diante de todos esses estudos, é indiscutível que o isolamento social é um problema extremamente relevante, que afeta milhares de pessoas em todo o mundo e que traz consequências graves para a saúde dos indivíduos, seu bem estar, relacionamentos e que resulta em perdas significativas de dinheiro para companhias que submetem seus funcionários a condições do tipo.

O presente trabalho apresenta a solução desenvolvida pela equipe Stan Geek para combater o isolamento social. Na seção dois deste documento, são apresentadas as medidas adotadas atualmente para enfrentar esse problema; na seção três o trabalho desenvolvido; na quatro os materiais e métodos; na cinco os resultados e na seção seis as conclusões; seguidas, por fim, pelas referências bibliográficas.

## 2. SOLUÇÕES EXISTENTES

### 2.1. Vídeo conferências

Com o avanço de diversas tecnologias nas últimas décadas, a indústria de telecomunicação evoluiu de maneira surpreendente, tornando o acesso à internet e a computadores algo trivial e de baixo custo, logo, extremamente acessível. Em meio a isso, softwares de computadores como o Skype popularizaram as vídeo conferências, uma experiência conecta entes queridos, amigos e colegas de maneira ímpar.

Tal tecnologia vem sendo utilizada como a principal forma de contato entre os indivíduos isolados e seus correspondentes visando combater os efeitos do problema abordado neste trabalho. Contudo, sabemos que a aplicação do tato nas relações humanas é fundamental, e é justamente o que as vídeo conferências carecem.

O neurocientista Dr. David Linden, da Universidade John Hopkins, argumenta que pessoas cegas, surdas e mudas, podem se desenvolver perfeitamente bem psicologicamente, emocionalmente e fisiologicamente. Por outro lado, aqueles que durante seu desenvolvimento careceram de tato, têm danos psicológicos, físicos e comportamentais muitas vezes irreversíveis. Dr. Linden também explica que o toque tem um papel crucial nas emoções humanas, sendo assim, removê-lo por completo de um relacionamento é significativamente prejudicial.

### 2.2. Preparo psicológico

Antes de serem submetidos a ambientes psicologicamente hostis, diversos profissionais são preparados por psicólogos, médicos e baterias de treinamentos para enfrentar com maior efetividade os efeitos do isolamento.

### 2.3. Escalas de trabalho

Devido ao estresse e ao próprio isolamento profissionais como engenheiros, militares, marinheiros e operários offshore trabalham em escalas de duração variável. Algumas escalas são frequentes e chegam a durar meses longe de casa. Este caso é aplicável principalmente para militares e marinheiros cujos regimes de trabalho tendem a ser bem longos e, por consequência, danosos.

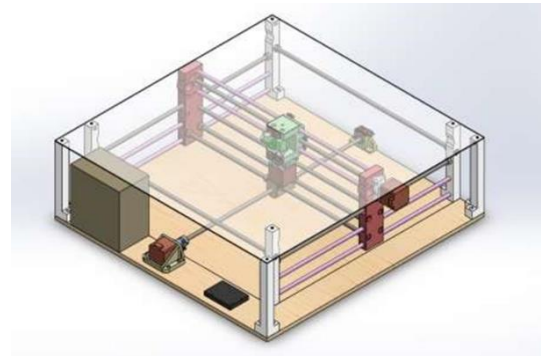
Embora as escalas de trabalho amenizem os efeitos do isolamento em alguns profissionais, para outros que passaram a trabalhar em outros países e principalmente astronautas, escalas de trabalho se tornam inviáveis.

### 2.4. Entrosamento da equipe

O relacionamento entre os colegas de trabalho em ambientes isolados se torna algo essencial para a saúde e produtividade dos profissionais. Gerentes e chefes são instruídos a cultivarem o ambiente de trabalho o mais amigável e “familiar” possível, de forma que aquele grupo de pessoas se torne sua própria família. Embora seja algo bastante positivo, o relacionamento entre os colegas de trabalho muitas vezes substitui os laços familiares de tal maneira que quando retornam a suas casa, famílias dos indivíduos isolados são desmanchadas devido a descontinuidade afetiva que a experiência causou levando a inúmeras consequências para todos os envolvidos direta e indiretamente.

## 3. O TRABALHO PROPOSTO

Após estudo bibliográfico e conversa com diversos profissionais, ficou evidente que algo extremamente simples, contudo, com grande poder agregado para combater o isolamento social é o ato de brincar que, segundo a psicóloga Ana Cristina Erthal, não se resume à atividades destinadas ao público infantil, mas a quaisquer atividades que tragam interação e diversão independente da faixa etária. Sendo assim, visando combater o problema em questão que astronautas e tantos outros profissionais enfrentam cotidianamente, a equipe Stan Geek buscou uma solução que unisse o ato de brincar ao toque, resultando no Astroboard, cujo projeto pode ser observado na figura abaixo:



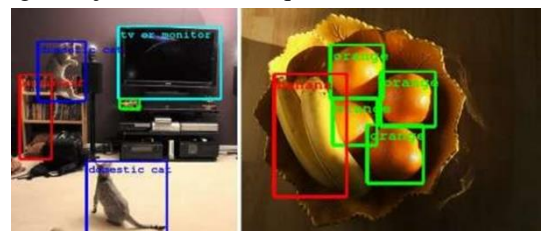
**Figura 1 - Projeto do Astroboard feito em Solid Works**

O Astroboard consiste em um robô cartesiano reproduzidor de movimentos de jogos de tabuleiro associado à realidade aumentada. Cada jogador possui um robô e um óculos de realidade aumentada (RA) capaz de identificar as peças do jogo de tabuleiro que está acoplado ao robô. Como exemplo, utilizaremos o jogo Xadrez.

O jogador A, na espaçonave, é capaz de enxergar um holograma do jogador B do outro lado do tabuleiro através dos óculos de RA. Os óculos do jogador A identificam quando este move o peão em sua primeira jogada.

O robô que está em posse do Jogador B, na Terra, reproduz o movimento do jogador A indo de encontro ao peão com os movimentos X e Y, aproximando um ímã da peça através do movimento no eixo Z e, por fim, arrastando-o, até a posição que o Jogador A colocou.

Em suma, o robô reproduz os movimentos do jogador que não está fisicamente presente no recinto através de movimentos cartesianos, aproximando e afastando um ímã da peça desejada. O óculos de RA, através de métodos de visão computacional e inteligência artificial, é capaz de identificar a peça movida, bem como sua posição inicial e final. A figura 2 ilustra como a tecnologia de visão computacional, método capaz de identificar e distinguir objetos, funciona e quão desenvolvida está.



**Figura 2 - Ilustração sobre o método de visão computacional**

Além de identificar as peças jogadas e suas posições, o óculos de RA permite aos jogadores uma experiência muito mais

próxima da realidade do que uma simples chamada de vídeo conferência por skype, como pode ser constatado na figura 3, onde uma demonstração do HoloLens (óculos de realidade aumentada da Microsoft) é realizada.



**Figura 3 - Demonstração do óculos de RA da Microsoft HoloLens**



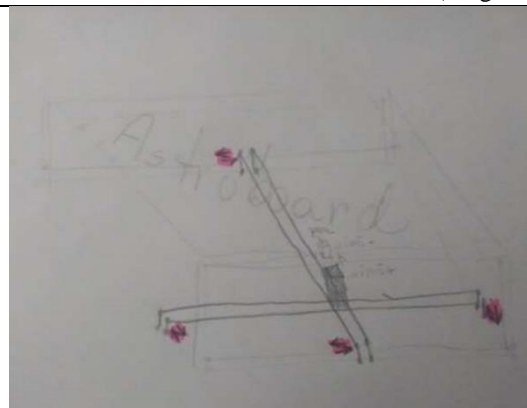
**Figura 4 - Entrevista com o engenheiro da Microsoft Glauter Januzzi**

A figura abaixo retrata uma reunião no escritório da Microsoft no Rio de Janeiro, com o engenheiro de computação Glauter Januzzi. Nesta reunião ele afirmou que os óculos de realidade aumentada da companhia já são capazes de realizar todas as funções que o Astroboard necessitaria para sua concretização.

Vale destacar que diversos jogos de tabuleiro podem ser adaptados e acoplados ao robô, tais como: banco imobiliário, jogo da vida, war, damas, detetive e muitos outros. Quanto a isso, em conversa com um funcionário fabricante de jogos Grow, foi considerada a possibilidade de adaptação e produção de diversos jogos uma vez que parcerias com as empresas interessadas fosse feita.

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

Antes de construir, a equipe iniciou o desenvolvimento do Astroboard fazendo esboços em pedaços de papel como observado abaixo:



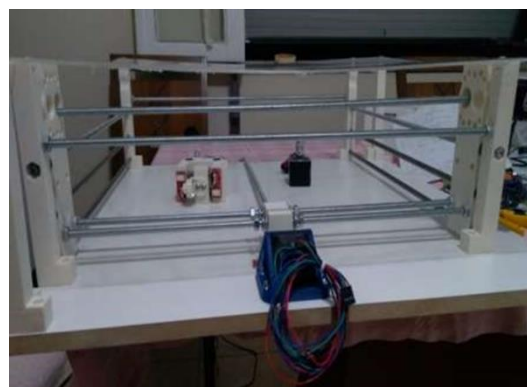
**Figura 5 - Primeiro esboço do Astroboard**

Como o esboço representa, um imã é movimentado por motores nos eixos x e y para se posicionar embaixo da peça a ser movida e em seguida é aproximado da mesma por um terceiro motor que atua no eixo z. Após a idealização, construiu-se a primeira versão do Astroboard em Lego.

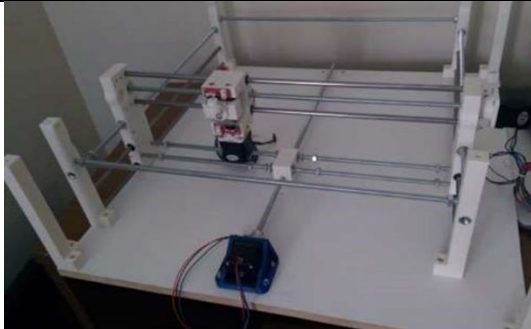


**Figura 6 - Primeira versão do Astroboard feita em lego**

A fim de avançar com o desenvolvimento do projeto, a equipe fez a segunda versão do Astroboard utilizando componentes industriais. Alguns dos componentes utilizados constam na tabela 1.



**Figura 7 - Vista lateral da segunda versão do protótipo do Astroboard**



**Figura 8 - Segunda versão do protótipo do Astroboard**

**Tabela 1 - Lista dos principais componentes utilizados**

3 Motores de Passo NEMA 17 (17HS16-2004S1)
Barra roscada M8x1000
Ímãs
Fonte ATX (230W real)
Ventoinha
Placa de acrílico c/ acabamento
Barra roscada M8x1000
Ímã 8x2mm
Madeira MDF para base
Pot. 3T WH-148-1 L20 10k WH-148
Kit controle remoto infravermelho + Módulo IR
Microcontrolador ATMEGA328P-PU

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Astroboard desenvolvido pela equipe teve resultado bastante satisfatório sendo bastante divertido e funcional. A dificuldade de movimentar as peças através de ímãs surpreendeu a equipe, que precisou buscar ímãs cada vez mais fortes para execução satisfatória. Em uma terceira versão desse protótipo, ímãs mais fortes precisam ser acrescentados tanto às peças quanto ao Astroboard.

O tamanho do protótipo poderá ser reduzido em etapas futuras do projeto a fim de ocupar o mínimo de espaço possível. Além disso, toda a integração do Astroboard com a tecnologia de realidade aumentada não foi implementada, devido à grande complexidade inerente à mesma.

## 5. CONCLUSÕES

A equipe acredita no potencial do Astroboard para combater o isolamento social, pois este permite que entes queridos participem de atividades divertidas e que promovem forte interação mesmo quando separados pela distância. Diante dos estudos realizados pela equipe, acredita-se também que o uso da realidade mista em jogos, ou seja, Realidade Aumentada aliada ao tato, tem maior capacidade para combater o problema do que apenas jogos de RA. Isso se dá pois, ao incluir o tato na movimentação de peças reais a interação está muito mais próxima da realidade do que no caso de jogos de pura RA, onde todos os componentes do jogo são virtuais.

Por fim, diante da crença que a equipe tem no potencial do Astroboard de ajudar milhares de pessoas a terem uma vida mais saudável física e emocionalmente, o mesmo está em processo de patente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Human Connections Start With A Friendly Touch, disponível em [www.npr.org](http://www.npr.org)

KATZ, David. The World of Touch, 1989

Five Senses, disponível em [www.skwirk.com](http://www.skwirk.com)

SMITH, Timothy. Social Relationships and Mortality Risk: A Meta-Analytic Review, 2010. Brigham Young University

O Brasil vive um novo boom de jogos de tabuleiro. Disponível em <https://atomo.cc>

AZUMA, Ronald, et al. Recent Advances in Augmented Reality. Naval Research Lab Washington DC. 2001

NETO, Armando. A importância do ato de tocar, 2004. Disponível em [www.psicologia.pt](http://www.psicologia.pt)

CHOUKÈR, A.; PAGEL, J.. Effects of isolation and confinement on humans-implications for manned space explorations, 2016. Disponível em [www.physiology.org](http://www.physiology.org)

Boarding games design: Physical vs Digital? Disponível em [gamedev.stackexchange.com](http://gamedev.stackexchange.com)

STUSTER, Jack. Behavioral Issues Associated with isolation and Confinement: Review and Analysis of Astronaut Journals (Journals) - 08.23.18. NASA Johnson Space Center, Human Research Program. Disponível em [www.nasa.gov](http://www.nasa.gov)

TOCAR: O SIGNIFICADO DA PELE HUMANA, 2009. Disponível em [maniadesling.wordpress.com](http://maniadesling.wordpress.com)

Physical Games or Digital Games? Comparing Support for Mental Projection in Tangible and Virtual Representations of a Problem-Solving Task. Disponível em <https://www.miti.org/uploads/estesves-tei13.pdf>

Conquering the Challenge of Isolation in Space: NASA's Human Research Program Director Receives National Recognition, 2018. Disponível em [www.nasa.gov](http://www.nasa.gov)

SMITH, Quintin. A Board Game Piece Is More Than A Mere Chunk Of Plastic. Disponível em [kotaku.com](http://kotaku.com)

The human touch: a neglected feeling. Disponível em [www.neuronation.com](http://www.neuronation.com)

5 Hazards of Human Spaceflight. Disponível em [www.nasa.gov](http://www.nasa.gov)

CHOW, Denise. On Months-Long Missions, How Durable Is An Astronaut's Mind? Disponível em [www.space.com](http://www.space.com)

CROSS, Tim. Welcome to the golden age of board games - brought to you by the internet. Disponível em [www.afr.com](http://www.afr.com)

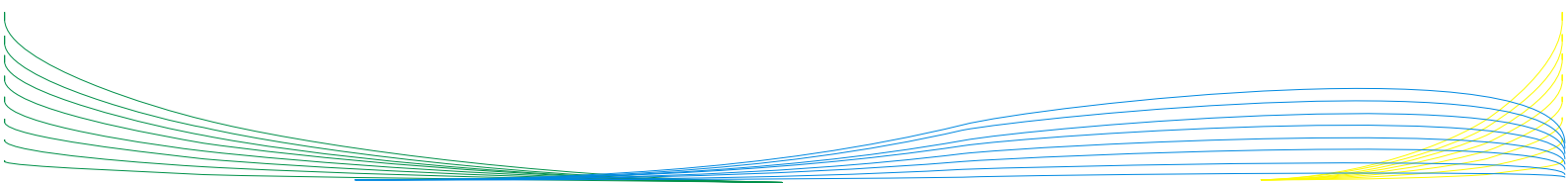
JOLIN, Dan. The rise and rise of tabletop gaming. Disponível em [www.theguardian.com](http://www.theguardian.com) [20] FELIX, Gabriela. Jogos em tabuleiro virtual despertam interesse e estimulam aprendizado. Disponível em [educacao.uol.com.br](http://educacao.uol.com.br)

Join the party: Board game popularity  
just keeps growing. Disponível  
em [www.seattletimes.com](http://www.seattletimes.com)

Jogos de tabuleiro e sua relação  
com jogos digitais, 2015. Disponível  
em [gamedeveloper.com.br](http://gamedeveloper.com.br)

ALVES, Daniela. Jogos de tabuleiro fazem sucesso mesmo em  
era tecnológica. Disponível em  
[curiosamente.diariodepernambuco.com.br](http://curiosamente.diariodepernambuco.com.br)

Importância dos Jogos de Tabuleiro para as Crianças.  
Disponível em [www.terra.com.br](http://www.terra.com.br) [25] Solidão e isolamento  
social podem ser problema de saúde pública pior do que  
obesidade, 2017.



# AUTISMOBÔ: MÁQUINA DE AUXÍLIO PARA AUTISTAS NA ESCOLARIDADE E SOCIALIZAÇÃO

Alana Moro de Oliveira - 2º ano do Ensino Médio, Caroline Zambilo de Oliveira – 2º ano do Ensino Médio, Natalia Izabella Hempkmaier – 2º ano do Ensino Médio, Rafaela Drewniak de Souza – 2º ano do Ensino Médio, Vitória Valentine de Melo – 2º ano do Ensino Médio

Roberto dos Santos Campos

[robertodscampos@gmail.com](mailto:robertodscampos@gmail.com)

COLÉGIO METROPOLITANA ARAUCÁRIA  
Araucária - PR

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** O projeto AUTISMOBÔ, teve início nas aulas de robótica do colégio Metropolitana de Araucária, uma instituição de ensino privado que oferece na grade curricular o ensino da disciplina de robótica. Foi desenvolvido por cinco alunas, do primeiro ano do ensino médio, com a finalidade de auxiliar alunos autistas em diversos níveis nas suas atividades escolares, bem como melhorar a socialização e comunicação dos mesmos. Para a montagem e programação do robô, foi utilizado o kit de robótica LEGO EV3 MINDSTORMS.

**Palavras Chaves:** Autismo, robô, tecnologia, Lego Mindstorms.

**Abstract:** *The AUTISMOBÔ project, started in robotics classes at the Metropolitan School of Araucária, a private educational institution that offers in the curriculum the teaching of the robotics discipline. It was developed by five students from the first year of high school to help autistic students at various levels in their school activities, as well as to improve their socialization and communication. For robot assembly and programming, the LEGO EV3 MINDSTORMS robotics kit was used.*

**Keywords:** *Autism, robot, technology, Lego Mindstorms.*

## 1. INTRODUÇÃO

O AUTISMOBÔ é um protótipo de máquina criado de maneira simples, uma vez que estávamos com apenas seis meses de aula de robótica no colégio, e como foi idealizado para a apresentação na 3ª Feira de Ciências Junior da PUC – PR, tiveram apenas três dias para realizar a montagem. É um projeto que desenvolve e impulsiona novos alunos a participar de outros projetos dentro da disciplina de robótica, além de desenvolver a capacidade criativa para um segundo protótipo do AUTISMOBÔ, que por sua vez será desenvolvido por meio de um microcomputador da BBC Micro-bit e placas auxiliares, visando uma melhora para possível comercialização do protótipo, segundo ideia das próprias alunas.

Seu propósito é de auxiliar pessoas autistas no aprendizado e socialização em vários níveis, podendo ser utilizado também para pessoas com déficit de atenção e dificuldade de socialização.

## 2. AUTISMO

O autismo, também conhecido como Transtorno do Espectro (TEA), ou seja, transtornos que causam problema no desenvolvimento na comunicação, na interação e no seu comportamento social. Segundo a OMS – Organização Mundial da Saúde –, estima-se que 70 milhões de pessoas no mundo todo possuem algum tipo de autismo. Em relação ao Brasil, esse número passa para 2 milhões. De acordo com uma pesquisa realizada pela CDC – Controle e Prevenção de Doenças –, o autismo atinge ambos dos sexos e todas as etnias, porém o maior número de ocorrências é entre o sexo masculino – cerca de 4,5 vezes.

Os sinais do TEA tendem a parecer entre 2 e 3 anos. Em alguns casos podem ser diagnosticados por volta dos 18 meses. Infelizmente não há cura, porém, o reconhecimento precoce assim como as terapias comportamentais, educacionais e familiares podem reduzir os sintomas, além de oferecer um pilar de apoio ao desenvolvimento à aprendizagem.

De acordo com um estudo desenvolvido pelo Centro de Investigação do Autismo da

Universidade de Cambridge, há a possibilidade de identificar o autismo durante a gravidez, concluindo que a presença de elevados níveis de testosterona no líquido amniótico das grávidas está ligada ao autismo.

### 2.1. Níveis do autismo

O autismo é separado em níveis de gravidade:

Nível 1 (Grau leve): podem ter dificuldade para se comunicarem, problemas de organização e planejamento. Em geral, vivem repetindo movimentos e apresentam retardo mental.

Nível 2 (Grau médio): apresentam as mesmas características do nível 3, porém com menos intensidade nos transtornos de comunicação e deficiência de linguagem. São autistas clássicos, não olham nos olhos dos outros e repetem comportamentos.

Nível 3 (Severo): apresentam um déficit grave na comunicação verbal e não verbal, ou seja, não conseguem se comunicar sem um suporte. Assim tendo dificuldade nas interações sociais. Também possuem dificuldades em lidar com mudanças.

### 3. O PROJETO

O robô se chama Autismobô, junção da palavra autista com robô, sua aparência foi inspirada no personagem principal do filme Wall-e, já que durante a realização do projeto, um dos sensores lembra a sua face, o que deixa o projeto com menos seriedade e com caráter divertido, isso evita casos de colegas de classes façam brincadeiras maldosas, por conta da falta de conhecimento sobre esse problema, e também ajuda no interesse do autista. O aparelho irá ter a presença de duas esteiras, fazendo com que lembre mais deste personagem. A máquina deverá ter um tamanho pequeno para facilitar o seu deslocamento. Além disso, sua utilização deve ser feita com crianças a partir de 6 anos, já que é necessário que a criança tenha consciência de que não se deve apertar os botões presentes no Autismobô, o que pode danificar sua configuração. Não existe uma idade máxima, já que ainda não existe uma cura, assim esse transtorno estará presente em toda a vida, ou seja, na sua vida adulta o robô também robô será útil.

O Autismobô tem como objetivo auxiliar o autista, de todos os níveis, nas suas lições de casa e na socialização do indivíduo, tendo assim duas funcionalidades:

Em sua primeira funcionalidade haverá um aparelho junto com um sensor de movimento – esse sensor deve captar a distância da mão da pessoa –, é ele que vai ver se o autista está se movimentando, ou seja, se ele está realizando a sua tarefa, caso o autista estiver fazendo sua lição na tela da máquina estará uma imagem de um rosto feliz, caso contrário, a partir do momento em que o indivíduo se desconcentrar o aparelho deverá emitir um tremor chamando a atenção do autista, e mudar a imagem para um rosto triste.

É importante que o indivíduo que irá utilizar a máquina não se sinta incomodado professora da University College London, Anna Remington, os autistas tem uma acuidade maior tanto visual quanto a auditiva, onde muitos deles tem o chamado ouvido absoluto – capazes de ouvir sons inaudíveis por outras pessoas –, assim é de muita importância que o seu responsável saiba lidar com essa peculiaridade, fazendo com que o autista se familiarize com o som emitido do aparelho e que saiba sua função.

Sua segunda funcionalidade são as atividades extras, onde a máquina enviará um sinal periodicamente para o computador através de um aplicativo, seguidamente imprimindo um teste emocional, onde por exemplo terá três carinhas diferentes onde ele deverá apontar o humor com o qual se identifica e também haverá perguntas como:

*“Você está se sentindo como?”.*

O motivo dessa função é fazer com que os autistas consigam reconhecer expressões faciais, além de demonstrar seus sentimentos, essa característica dos autistas de acordo com o Grupo de Investigação de Perinatalogia do Instituto de Investigação Sanitária de La Fe, em Valência, Espanha, que avaliou as reações das crianças com e sem autismo perante a diferentes expressões faciais, descobriu que o autismo não se caracteriza por falta de empatia, mas sim pelo excesso de sensibilidade diante as emoções de outras pessoas.

#### Cromoterapia

Cromoterapia é o conhecimento da ação e função terapêutica da cor, aplicadas aos ser humano, em particular, por tratar-se de ser inteligente, pensante, com o uso pleno do livre arbítrio, deixa de ser uma questão de simples reposição de Campo, para

tornar-se um reajuste de toda formação energética, de que se compõe o TODO físico/espiritual. (NUNES, 1995)

Atualmente, verifica-se na aplicação de cor aos ambientes, as cores e tons mais adequados para estudos, trabalhos, hospitais, crianças, etc. A cromoterapia propõe, através de suas cores energéticas, reestabilizar o equilíbrio e propiciar a cura.

No tratamento cromoterápico, podemos utilizar várias técnicas como fonte de equilíbrio ou harmonia, como a luz do espectro solar, lâmpadas coloridas, alimentação natural, mentalização das cores e ainda o contato com a natureza. O cromoterapeuta deve, portanto, analisar detalhes, buscando associar os sintomas as causas emocionais. Neste caso, os resultados de cura se dão quando conseguimos ao mesmo tempo: restabelecer o equilíbrio bioenergético do organismo e eliminar a forma pensamento negativa causadora da doença.

Muitas das doenças que afetam o homem tem sua origem na aura, o que significa que as doenças se estabelecem primeiramente nos campos emocional e psíquico (mental), que mais tarde podem somar, causando a doença no corpo físico. Quando há o excesso ou ausência de uma determinada cor, ocorre o que os cromoterapeutas chamam de desequilíbrio energético, levando o organismo a responder negativamente, gerando distúrbios físicos, mentais e emocionais. Por este motivo, a cromoterapia não trata apenas os sintomas, ela busca atingir a causa do desequilíbrio energético.

No entanto, vale ressaltar que algumas cores também podem afastar completamente qualquer possibilidade de aproximação do autista, tendo em vista a sensibilidade visual (tanto a hipersensibilidade quanto a hipersensibilidade) que deve ser levada em conta. Há casos de pacientes que ficam sobrecarregados visualmente quando estimulados.

A complexidade da síndrome faz com que o indivíduo com autismo tenha uma menor discriminação cromática em relação àqueles que não têm o TEA. No entanto, tudo isso entra na questão da característica que cada um traz consigo; ou seja, não se pode generalizar.

#### Cada caso é diferente.

Agora é hora de saber o papel que algumas cores representam em pacientes autistas. Elas são responsáveis por um processo de desenvolvimento das crianças. Veja o porquê:

- Laranja e amarelo: esses tons despertam a sociabilidade dos pequenos e são indicados também para estimular o bom humor;
- Azul: além de colorir o símbolo de conscientização sobre o autismo, a cor é ideal para influenciar a comunicação verbal das pessoas, assim como para deixá-las mais calmas e equilibradas. O bem-estar também é proporcionado.

### 4. MATERIAIS E MÉTODOS

O AUTISMOBÔ é um protótipo de máquina criado de maneira simples, uma vez que estávamos com apenas seis meses de aula de robótica no colégio, e como foi idealizado para a apresentação na 3ª Feira de Ciências Junior da PUC – PR, tiveram apenas três dias para realizar a montagem. É um projeto que desenvolve e impulsiona novos alunos a participar de outros projetos dentro da disciplina de robótica, além de desenvolver a capacidade criativa para um segundo protótipo do AUTISMOBÔ, que por sua vez será desenvolvido por meio



de um microcomputador da BBC Micro-bit e placas auxiliares, visando uma melhora para possível comercialização do protótipo, segundo ideia das próprias alunas.

Seu propósito é de auxiliar pessoas autistas no aprendizado e socialização em vários níveis, podendo ser utilizado também para pessoas com déficit de atenção e dificuldade de socialização.

Por meio deste projeto, essas alunas perceberam a importância do olhar diferenciado para determinados colegas de classe, bem como aos familiares e pessoas ligadas ao convívio social, uma vez que os autistas necessitam de apoio e paciência de todos a sua volta. Foi através desse olhar, que a equipe foi convidada a realizar uma palestra no dia Mundial do Autismo em um CMEI na cidade de Curitiba, onde docentes, pedagogas, funcionários e membros da Secretaria Municipal de Educação estavam presentes, com objetivo de conscientizar, compartilhar ideias e melhorar a interação entre profissionais ligados a educação e ao autismo.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A escola é responsável por introduzir o indivíduo ao meio social, isso é a chamada socialização secundária. Porém, os autistas acabam passando por algumas dificuldades, como a falta de preparação tanto da escola convencional quanto a do docente que muitas vezes não possuem o material ou conhecimento necessário, o que faz com que os pais tenham preferência a escolas especializadas. Foi com esse pensamento que as alunas buscaram por pesquisas que relatem situações sobre o tema e suas peculiaridades, isso possibilitou para elas um avanço muito significativo em todas as áreas do conhecimento, em um relato uma delas disse: “até o nono ano eu queria ser juíza, agora não me vejo fazendo outra coisa que não seja engenharia”. Contudo, elas passaram por momentos de desafios no decorrer do projeto, um desses desafios foi quanto aos momentos de reuniões para montagem e programação, pois só poderiam se reunir no período da tarde e algumas tinham outros compromissos, outra dificuldade foi o amadurecimento e o comprometimento em relação a horários e organização, já quanto a pesquisa de campo elas se depararam com uma realidade totalmente diferente do que imaginavam, pois tiveram que interagir diretamente com alunos autistas para entender um pouco mais sobre eles.



Figura 1 - Robô Autismobô

## 6. CONCLUSÕES

O projeto AUTISMOBÔ foi um sucesso, elas apresentaram na feira de ciências do próprio colégio e na 3ª Feira de Ciências Junior da PUC - PR nos dias 12, 13 e 14 de novembro de 2018, onde na ocasião receberam o terceiro lugar da categoria feminina de robótica. Com o desenvolver desse projeto, e por meio dessas apresentações, pode-se perceber a carência e necessidade da formação de docentes e familiares quanto ao tema autismo, bem como a fragilidade da percepção de mundo dos alunos no ensino médio em função das dificuldades de interação social.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Excessiva empatia emocional impede crianças autistas de comunicar : Autismo. 2017. Disponível em: <<https://observador.pt/2017/04/01/excessiva-empatia-emocional-impede-criancas-autistas-de-comunicar/>>. Acesso em: 15 jun. 2018.
- HERNANDES, Yasmine. O autismo e o emocional : A grande questão é deixar com que os pequenos encarem suas emoções. 2017. Disponível em: <<http://www.bandab.com.br/blog/cotidiano-em-foco/o-autismo-e-o-emocional/>>. Acesso em: 15 jun. 2018.
- O que é autismo e como você pode ajudar na inclusão : Transtorno do desenvolvimento afeta a interação social, mas não impede que potencialidades sejam trabalhadas. 2014. Disponível em: <<https://gauchazh.clicrbs.com.br/comportamento/noticia/2014/11/O-que-e-autismo-e-como-voce-pode-ajudar-na-inclusao-4638366.html>>. Acesso em: 03 jun. 2018
- COMO É A CLASSIFICAÇÃO DE CORES NO AUTISMO? : 2017. Disponível em: <<http://entendendoautismo.com.br/artigo/como-e-classificacao-de-cores-no-autismo/>>. Acesso em: 15 jun. 2018.
- DIAS, Diana Natasha. Dormitório infantil : a influência das cores no desenvolvimento comportamental de uma criança com autismo. 2016. Disponível em: <<http://entendendoautismo.com.br/artigo/como-e-classificacao-de-cores-no-autismo/>>. Acesso em: 15 jun. 2018.
- TEA ? Transtorno do Espectro Autista ou Autismo: causas e tratamento : 2017. Disponível em: <<https://www.vittude.com/blog/transtorno-do-espectro-autista-ou-autismo/>>. Acesso em: 02 jun. 2018.
- TRATAMENTOS DO AUTISMO. Disponível em: <<http://autismo.institutopensi.org.br/informe-se/sobre-o-autismo/tratamentos-do-autismo/>>. Acesso em: 01 jun. 2018.

# AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO TÉRMICO ATRÁVES DO MONITORAMENTO POR ARDUINO E SENSORES DE TEMPERATURA DE TRÊS TIPOLOGIAS E A AUTOMAÇÃO DE UM ELEMENTO, O BRISE

Esthefany da Silva – Ensino Técnico, Fernanda Cesconetto – Ensino Técnico, Gustavo Silva Trindade – Ensino Técnico, Mariane Barbosa Campos – Ensino Técnico, Mateus Gomes Ribeiro – Ensino Técnico, Renan de Oliveira Damião – Ensino Técnico

Bianca Nunes do Nascimento Bourguignon Bigossi, Luziane Klitzeke de Oliveira, Marcelo Aluisio Silva de Oliveira

[nunes.bianca@gmail.com](mailto:nunes.bianca@gmail.com), [luzianek@gmail.com](mailto:luzianek@gmail.com), [marceloaluisio@gmail.com](mailto:marceloaluisio@gmail.com)

CEET – CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TÉCNICA VASCO COUTINHO  
Vila Velha – ES

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** O trabalho é um estudo do comportamento térmico do ambiente em meio as alternativas para redução de calor interno de locais que possuem uma grande incidência de radiação solar com uso de sensores e automação o que é conhecido como domótica. Serão apresentadas alternativas econômicas e automatizadas para alcançar esse objetivo.

Constitui-se na produção de três módulos, representando um ambiente residencial, com temperaturas monitoradas por sensores ligados ao arduino<sup>1</sup>. O primeiro cômodo sem qualquer recurso para diminuição da temperatura no ambiente, no segundo será utilizado embalagens de Tetra Pak<sup>2</sup> no telhado com a face refletiva voltada para cima com o objetivo de refletir parte da radiação recebida de volta para a atmosfera, reduzindo assim a temperatura interna no segundo cômodo. E por último, será inserido no terceiro cômodo um elemento na janela chamado brise<sup>3</sup>, automatizado por arduino, com o objetivo de impedir a passagem da radiação solar.

**Palavras Chaves:** Arduino, Domótica, Tetra Pak, Brise, Sensores de Temperatura e Radiação.

**Abstract:** *The work is a study of the thermal behavior of the environment amidst the alternatives to reduce the internal heat of sites that have a high incidence of solar radiation. Economic and automated alternatives will be presented to try to achieve this goal.*

*It will constitute in the production of three modules, representing a residential environment, with temperatures monitored by sensors connected to the Arduino. The first room without any resource to decrease the temperature in the environment, in the second will be used Tetra Pak containers on the roof with the reflective face facing upward with the objective of reflecting part of the radiation received back into*

*the atmosphere, Reducing the internal temperature in the second room. And lastly, it will be inserted in the third room an element in the window called Brise, automated by Arduino, with the aim of preventing the passage of solar radiation.*

**Keywords:** *Arduino, Domotica, Tetra Pak, Brise, temperature and radiation sensors.*

## 1. INTRODUÇÃO

O conforto térmico das edificações determina a satisfação do ser humano em permanecer nela. De acordo com NOGUEIRA, SIQUEIRA, SOUZA, NIEDZIALKOSKI e PRADO (2012), “essa característica afeta diretamente o desempenho das atividades realizadas pelos indivíduos em seu interior e apresenta grande influência sobre a saúde humana.”

Analisando o desconforto térmico durante a estação do verão das edificações convencionais em locais que possuem alta incidência solar, e pesquisando que a média de calor medida nos últimos quatro anos é maior que a média do último século, segundo LEAHY (2018) e de acordo com GUTIERREZ (2004) “no Brasil, a influência da radiação solar sobre as edificações é crítica devido à faixa de latitudes do país (entre 5° N e 34°S) e ao clima, na sua maioria, caracterizado pela grande insolação, alta umidade relativa e predominância do período quente. Para assegurar o conforto térmico dos usuários de uma edificação faz-se necessário o controle do ganho de calor solar.” Foi iniciado o processo da criação de um protótipo com revestimentos mais próximos do real, monitorando a temperatura através de sensores de sensores LM35 ligados ao arduino dos diferentes ambientes criados. Este procedimento na robótica se intitula domótica que conforme BUNEMER (2014) Domótica é todo o aparelho eletrônico técnico, a construção física, automação, informática e telecomunicações utilizadas

<sup>1</sup> O Arduino é uma plataforma de prototipagem eletrônica, ou seja, uma placa de circuito eletrônico genérico, que oferece recursos de entrada e saída e pode ser programada facilmente utilizando as linguagens de programação Wiring, C ou C++. Ela pode ser empregada em diversos projetos, pois foi concebida de forma a disponibilizar todas as funções do microcontrolador facilmente ao usuário, sem que seja necessário o desenvolvimento de um hardware novo. Tudo já se encontra embutido na plataforma de prototipagem. (TAVARES, 2018)

<sup>2</sup> “Tetra Pak é o nome de uma empresa de destaque que produz embalagem para alimentos, sendo a maior fornecedora do mundo de embalagem cartonada para caixa de leite (de origem animal e vegetal), sopas, sucos e outros produtos líquidos alimentares. Apesar de Tetra Pak ser o nome da marca, na linguagem informal, o termo “embalagem Tetra Pak” virou sinônimo de “embalagem cartonada”, “caixa de leite” ou “embalagem longa vida”. ECYCLE(2013)

<sup>3</sup> São elementos, afastados da fachada, usados na arquitetura para impedir a passagem de radiação solar. Muito utilizado em edificações corporativas e educacionais.

em edifícios, mais ou menos "interoperáveis" e centralizar o controle de sistemas diferentes e subsistemas da casa e de negócios (aquecimento, persianas, portas de garagem, portões de entrada, instalações elétricas, etc.).

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

O grupo desenvolveu uma maquete com materiais próximos ao utilizado na construção da maioria das residências existentes, para estudar o comportamento das três tipologias através de dados fornecidos por um painel de LCD instalado no arduino. Será chamado cômodo A o que não possui nenhum tipo de revestimento extra, o como B o que possui caixas Tetra Pak com a face refletiva voltada para cima, e o cômodo C com o brise na janela externa. Presumindo que o ambiente A será o ambiente mais quente do protótipo e B mais fresco. Já no cômodo C a expectativa é que diminua a sensação térmica e não de fato a temperatura. Esta situação é testada em um mesmo tipo de iluminação incidindo sobre os 3 cômodos, havendo discrepâncias claras quando existe diferença na posição do sol.

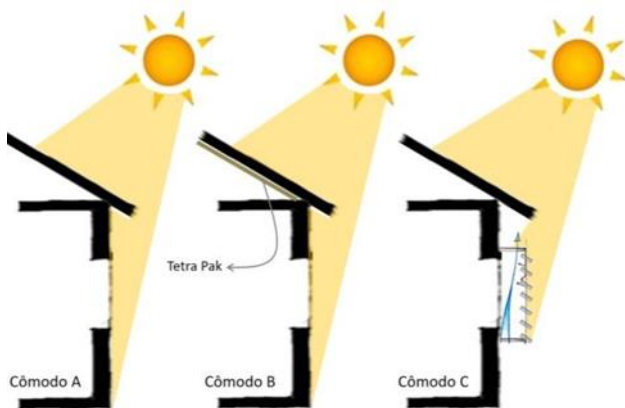


Figura 1 - Corte ilustrativo dos cômodos A, B e C do projeto final.

O modelo foi construído com mini tijolos e telhas de cerâmica. O telhado é removível para facilitar a manutenção dos equipamentos utilizados.

A placa escolhida para o desenvolvimento do projeto foi o Arduino Mega juntamente com uma protoboard e jumpers para ligar todos os sensores, painel LCD e servo motor.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

### 3.1. Método

O trabalho teve como objetivo demonstrar soluções simples para a problemática econômica e sustentável aplicando a robótica para demonstrar possibilidades de registros da pesquisa e automação de um dos elementos. Sendo assim, essa pesquisa é classificada como explicatória e com abordagem qualitativa. E foi elaborada com fundamentação teórica e desenvolvimento de propostas.

Para fundamentação teórica foi realizado pesquisas bibliográficas com ênfase em documentos científicos, normas e revistas de renome nacional.

O desenvolvimento do projeto inicial foi feito somente com dois ambientes no qual somente um possuía o revestimento de tetra pak no telhado com abertura frontal e telhado móvel, tudo feito com um material firme e fino. Com esse modelo foi possível constatar erros de execução para o teste, o qual

resultou em interferências nas coletas de dados. Um dos erros foi a maquete com abertura frontal inserida em uma sala com ar condicionado voltado para ela, o que resfriava o ambiente e transformava a coleta de dados em informação inconsistente, que não conseguia medir a eficiência do sistema aplicado. Foi preciso vedar o telhado e alocar os sensores no vão entre o teto e o telhado (que era dividido ao meio para que não houvesse transferência de calor) para que não houvesse interferência na medição e aprimorar a coleta de dados nos ambientes. No final do experimento os sensores LM35 tiveram que ser trocados pois apresentaram erros na aferição. Por se tratar de um projeto, os sensores utilizados são desenvolvidos para o arduino e placas de projeto similares.

Dessa forma, o segundo modelo foi feito de mini tijolos e telhas de cerâmica. Foi acrescentado mais um ambiente com um novo elemento chamado brise, no qual foi automatizado através do arduino.

Ambos os modelos foram sujeitos a incidência de lâmpadas halógenas com potência de 60w com o objetivo de esquentar e representar a irradiação solar para conseguir a aferir as temperaturas.

## 3.2. Materiais

### 3.2.1. Componentes Eletrônicos

Seguindo o princípio do projeto, os circuitos eletrônicos são baseados na placa arduino com sensores de temperatura LM35 que medem a temperatura dos diferentes cômodos para comparação, painel LCD para mostrar a temperatura desses ambientes, servo motor para movimentar o brise, controle remoto e sensor de infravermelho para dar os comandos para movimentação do brise. Todos esses elementos são controlados pelo arduino e o modelo arduino escolhido foi o arduino mega. Os sensores são importantes diz BUNEMER (2014) A Domótica Inteligente deve, por sua vez, analisar os dados obtidos pelos sensores, de modo a adaptar suas regras de automação ao comportamento dos usuários do sistema automatizado.

### 3.2.2. Embalagem Tetra Pak

Foi recolhido entre os participantes no período de duas semanas embalagens cartonadas de leite e suco, popularmente chamada de embalagens tetra Pak. Apesar de existir vários formatos para vários tipos de alimentos, a escolha desse modelo foi devido ao tamanho, composição e a praticidade para recortar e forrar o telhado.

As embalagens de leite e suco possuem seis camadas compostas por 75% de papel cartão, 20% de polietileno e 5% de alumínio. (ECYCLE, 2013) Devido a essa composição, FERNANDES, DANIELEWICZ e SECCO (2014) afirmam em que foram realizado testes com essas embalagem e que após 40 minutos de radiação solar a temperatura interna do ambiente reduziu 8°C.

O nome tetra Pak é devido a marca, porem existem outras marcas de embalagem cartonada no mercado como a SIGCombibloc. (Ecycle, 2013).

### 3.2.3. Brise

O brise<sup>4</sup> pode ser feito com diversos materiais segundo GUTIERREZ e SILVA (2014), os mais comuns são aço, concreto, madeira, tela, vidro, policarbonato, painéis fotovoltaicos. Para o cômodo C, o material escolhido para a produção e automação foi o palito de picole, pois o mesmo faz uma referencia a madeira citada acima e por ser um produto reciclado.

De acordo com GUTIERREZ (2004) nos ensaios feitos em um modelo real, o brise atingiu uma redução de temperatura interna de até 4°C.

O brise automatizado com arduino (domótica) possibilita a redução da radiação solar, e o vão entre o elemento brise e a fachada possibilita a retirada de calor que possa acumular nesse local, além da iluminação. A automação possibilita que a movimentação do brise ocorra de acordo com a posição do sol, impedindo o aquecimento interno e quando não houver sol aumentando a iluminação interna. Através de um sensor de temperatura interna, estipulado em 23° (temperatura considerada agradável para o verão e inverno conforme a ISO 9241 (ARQUITETURA TOPSUPPLY, 2018), e que possibilita a abertura do brise em épocas mais frias, quando há a presença do sol porem o calor provocado pela radiação não seja muito elevado. Outro item inserido no projeto de automação foi um contre remoto e um botão de liga e desliga. No qual o usuário controla a incidencia de iluminação e calor de acordo com a sua atividade.

### 3.2.4. Estrutura Física

Os cômodos da maquete foram construídos com mini tijolos e telhas de cerâmica, acrílico nas janelas e argamassa colante. O telhado é removível para facilitar a manutenção dos equipamentos utilizados.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em nossos testes foi constatado uma diferença de 8 graus celcius entre o cômodo A (sem revestimento) e o cômodo B (com revestimento de Tetra Pak), enquanto no cômodo C foi observado uma branda diminuição de temperatura em relação ao cômodo A. Podendo assim diminuir o aquecimento de um ambiente sem consumo excessivo pelos condicionadores de ar e ventiladores de energia elétrica e reciclando materiais que poderiam poluir o meio ambiente.

## 5. CONCLUSÕES

A utilização das mantas feitas de embalagem de tetra pak é uma forma barata, econômica e mais eficiente para a redução da temperatura interna das residências. No entanto para as edificações corporativas e educacionais, esse item não é justificado, devido ao tempo para coleta e confecção do material, sendo mais adequado a utilização da manta industrial o que abandona a finalidade de reaproveitamento de material. Já o brise automático, concluímos que é mais indicado para os edifícios corporativos e educacionais, mas isso não impede a utilização em residências.

Ao inserir o brise nos fez perceber que o ideal para a implementação desse elemento é a automação, dessa forma o controle de iluminação e radiação vai ficar a critério do usuário, tendo em suas mãos o controle sobre a possibilidade de ativação automática e ajuste manual.

Dessa forma edificações residenciais, corporativas e educacionais localizadas em regiões que possuem forte incidência de radiação solar podem promover de um melhor conforto e sensação térmica dos seus usuários, melhorando também a sua eficiência energética.

A domótica além de monitorar os ambientes automatizou o ambiente com brise, sendo então fundamental este recurso para o êxito da pesquisa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARQUITETURA TOPSUPPLY. NR17 e o conforto térmico: Como encontrar a temperatura ideal?. [S. l.], 26 out. 2018. Disponível em: <http://arquitetura.topsupply.com.br/blog/nr17-conforto-termico-como-encontrar-temperatura-ideal/>. Acesso em: 12 jun. 2019.
- BUNEMER, Ricardo. Domótica assistiva utilizando sistemas integrados de supervisão e controle. Orientador: João Maurício Rosário. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica. - Campinas, SP : [s.n.], 2014.
- ECYCLE. Embalagem Tetra Pak é reciclável? A reciclagem da embalagem longa vida pode ser difícil, mas é possível. 2013. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/218tetra-pak>. Acesso em: 11 jun 2019.
- FERNANDES, J.S.; DANIELEWICZ, R.J.; SECCO, J. Isolamento térmico de residências através da reutilização de embalagens Tetra Pak. Revista Brasileira de Extensão Universitária, v. 5, n. 1, p. 1317, 2014. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RBEI/article/view/905/pdf>. Acesso em: 10 jun 2019.
- GUTIERREZ, Grace Cristina Roel; SILVA, Joene Saibrosa da. Brises controlam incidência de luz e garantem conforto: A especificação e avaliação da eficiência baseiam-se na geometria de insolação, dimensões do elemento, orientação da fachada e na determinação do fator calor.. Revista AECWEB 2014. Disponível em: [https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/brisescontrola-m-incidencia-de-luz-e-garantem-confortotermico-a-edificacao\\_9317\\_10\\_8](https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/brisescontrola-m-incidencia-de-luz-e-garantem-confortotermico-a-edificacao_9317_10_8). Acesso em: 11 jun 2019.
- GUTIERREZ, Grace Cristina Roel. Avaliação do Desempenho Térmico de Três Tipologias de Brise-Soleil Fixo. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Estadual de Campinas Faculdade de engenharia civil, arquitetura e urbanismo, Campinas, São Paulo. 2004. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/1699>. Acesso em: 12 jun. 2019.

<sup>4</sup> “termo de aplicação constante na linguagem comum da arquitetura contemporânea brasileira, que provêm do francês

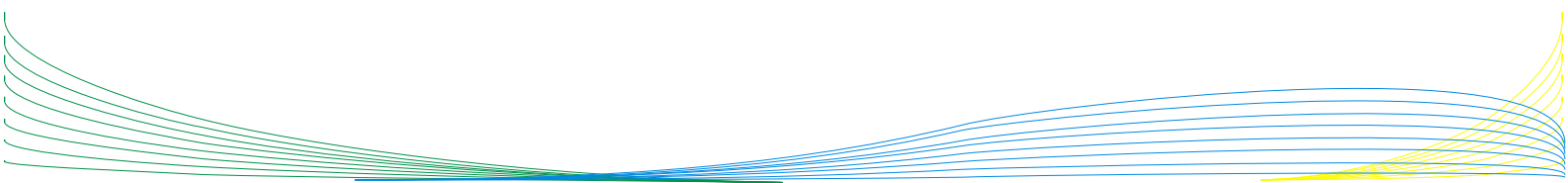
‘brise-soleil’, cuja tradução literal ‘quebrassol’, apesar de designar a mesma coisa, não atingiu a popularidade do vocábulo ‘brise’, que por

isso mesmo, deverá fazer parte de nossa língua como aquisição definitiva.” (GUTIERREZ, 2004, pg1)

LEAHY, Stephen. 2019 pode ser o ano mais quente já registrado — entenda por quê: Causado por um provável El Niño e pelas mudanças climáticas, há uma previsão de que o planeta aqueça ainda mais, advertem os cientistas. Revista Nacional Geographic, 2018. Disponível em: <https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2018/12/2019-pode-ser-o-anomais-quente-ja-registrado-entenda-por-que>. Acesso em: 10 jun 2019.

NOGUEIRA, Carlos Eduardo Camargo; SIQUEIRA, Jair Antônio Cruz; SOUZA Samuel Nelson Melegari de; NIEDZIALKOSKI, Rosana Krauss; PRADO, Naimara Vieira do. Avaliação do conforto térmico nas residências convencional e inovadora do “Projeto CASA”. Maringá: Unioeste, Campos de Cascavel, 2012. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/3032/303226534002.pdf> Acesso em: 10 jun 2019.

TAVARES, Renato. O que é um Arduino?. Arduino Blog BR. 27 jul 2018. Disponível em: <https://www.arduino.blog.br/o-que-e-um-arduino.html>. Acesso em: 15 jun 2019.



# BEN HERO: UM SISTEMA EMBARCADO PARA MONITORAMENTO E GAMIFICAÇÃO DO PROCESSO DE REABILITAÇÃO

Beatriz Siqueira Santos - 1º ano do Ensino Médio, Luize Cristina da Silva - 2º ano do Ensino Médio

Sara Sampaio de Macêdo, Francisco Marcelino Almeida de Araújo

[sara.macedo@ifpi.edu.br](mailto:sara.macedo@ifpi.edu.br), [francisco.marcelino@ifpi.edu.br](mailto:francisco.marcelino@ifpi.edu.br)

IFPI-INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUI  
Teresina – PI

Categoria: ARTIGO BÁSICO



**Resumo:** O presente projeto consiste em um sistema de reabilitação gamificado para o processo de adaptação de amputados através do sensoriamento. Foi desenvolvido pela equipe um sensor que se adapta de maneira automática a qualquer tipo de pele e massa muscular e que mede o nível do estímulo do músculo. A partir dos dados obtidos, são retiradas métricas de uso do sensor que interage com o sistema, como: A quantificação das ações realizadas com o sensor; Tempo diário de utilização do sensor e nível de contração muscular. A partir das quais são geradas informações para os profissionais da saúde, em formato de gráficos e relatórios. Já para os usuários, as informações são mostradas através de uma aplicação de gameterapia, uma vez que são criados jogos específicos onde os movimentos característicos da reabilitação são feitos de maneira lúdica.

**Palavras Chaves:** Aplicativo, Gameterapia, Gamificação, Reabilitação, Robótica, Saúde.

**Abstract:** *The present project consists of a gamified rehabilitation system for the adaptation process of amputees through sensing. A sensor has been developed by the team that automatically adapts to any skin type and muscle mass and measures the level of muscle stimulation. From the data obtained, metrics are taken from the use of the sensor that interacts with the system, such as: The quantification of actions performed with the sensor; Daily sensor usage time and muscle contraction level. From which information is generated for health professionals in graphs and reports. For the users, the information is shown through a gameterapy application, since specific games are created where the characteristic rehabilitation movements are made in a playful way.*

**Keywords:** *Application, Gameterapy, Gamification, Rehabilitation, Robotics, Health.*

## 1. INTRODUÇÃO

A amputação é um procedimento geralmente temido, principalmente se a amputação em questão for de membros superiores, pois a perda de pelo menos uma das mãos, gera uma grande incapacidade e dependência por parte dos amputados para a execução das tarefas mais simples do cotidiano.

Nesse cenário, a possibilidade de um deficiente físico utilizar próteses para substituição de um membro amputado, surge como uma forma de melhoria de vida para deficientes físicos de membros superiores, dando-os a possibilidade de aumentar sua autonomia e autoestima.

Diante das limitações de um amputado, percebe-se a necessidade de uma maior atenção para este indivíduo. Tendo em vista que, cresce a cada dia a importância dos avanços tecnológicos no desenvolvimento de próteses funcionais capazes de proporcionar ao amputado autonomia para a realização de tarefas do cotidiano.

Diante disto, este trabalho visa o desenvolvimento, teste e validação de um sistema que auxilie no processo de reabilitação de amputados. Foi desenvolvido pela equipe um sensor que mede o nível de contração muscular e que é calibrado (de maneira automática) para pessoas dos mais diversos tipos musculares, tornando assim, este projeto, extremamente significativo por sua inovação tecnológica, aplicabilidade e alcance social.

É encontrado no Piauí o Centro Integrado de Reabilitação (CEIR): uma realização do Governo do Estado com apoio do Governo Federal que disponibiliza materiais para auxílio à pessoas com deficiência física. Entre estes materiais, destacam-se a doação de cadeiras de rodas e a produção de próteses estéticas. Por conta dos custos e visando atender um maior número de pessoas, são disponibilizados próteses estéticas, que não concedem nenhum grau de funcionalidade ao paciente. Porém, mesmo com esse serviço, a disposição da população e a capacidade de atendimento do CEIR está abaixo das necessidades presentes no estado do Piauí.

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

O Ben Hero é a evolução de um outro projeto. Pois, inicialmente foi trabalhado o desenvolvimento de uma prótese robótica, que fazia movimentos de abrir e fechar de acordo com as contrações musculares medidas por meio de sensor desenvolvido pela equipe.

E assim, após pesquisas nesta área e testes com amputados, observou-se um déficit em relação ao processo de reabilitação de amputados de membros superiores. Portanto, os desdobramentos se estenderam para o desenvolvimento de uma plataforma Mobile para interagir com o sensor e realizar um processo de reabilitação de forma lúdica.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento deste projeto, iniciou-se primeiramente uma revisão bibliográfica, tendo como base de sustento a pesquisa científica. Diante desta, estudou-se sobre outros modelos de próteses já existentes, comparando seus pontos positivos e pontos negativos. Buscando assim, construir

e aumentar uma base de conhecimento para a construção do protótipo.

Foi desenvolvido pelo grupo um sensor que mede o nível de contração muscular e que se calibra de maneira automática para pessoas dos mais diversos tipos musculares. A partir do nível de contração muscular é enviado para o usuário o biofeedback neuromuscular, o qual fornece informações que permitem o desenvolvimento e aprimoramento de diversas habilidades, como: coordenação motora, resistência e força muscular, evitando o processo de atrofia muscular do membro afetado.

Após isso, a equipe partiu para o desenvolvimento de um aplicativo mobile utilizando a plataforma Android Studio, que oferece um ambiente de desenvolvimento integrado para desenvolver aplicativos, além de uma confiável rede de documentações que auxiliam o desenvolvedor.

Com aplicativo finalizado, foi realizada sua interação com o sensor através do bluetooth presente no dispositivo móvel e no módulo BT que compõe o hardware com o sensor e o microcontrolador. Feito a interação, o sensor utilizado pelo paciente irá obter dados e estes serão enviados ao App

Para o usuário amputado, as informações são mostradas através de uma aplicação de gameterapia. Por conseguinte, são colhidos dados por meio do sensoriamento para o profissional da saúde, gerando informações em formato de gráficos e relatórios.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a conclusão da placa de circuito eletrônico, realizou-se testes com a mesma, a fim de averiguar seu funcionamento e competência. Assim, buscou-se realizar testes pilotos com a parte técnica do projeto, observando a soldagem dos componentes no circuito e sua eficiência. Diante disso, foram obtidos resultados positivos, tendo como consequência grande efetividade no funcionamento da placa de circuito eletrônico. Por conseguinte, foram realizados os primeiros testes de programação com a mão robótica, interagindo à ela, programas simples da plataforma Arduino, como por exemplo o Blink.

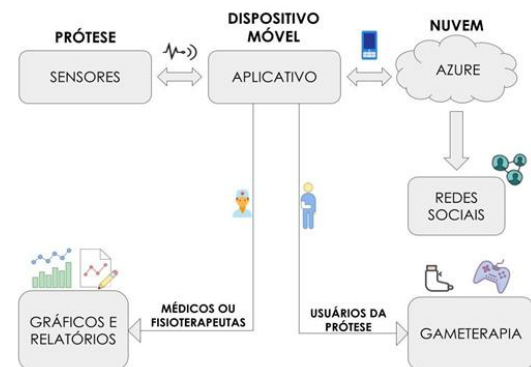
Feitos os ajustes essenciais e necessários, realizou-se testes nos autores do projeto, obtendo como resultado a efetividade do sensor em relação a leitura do nível muscular do indivíduo. Ao término deste projeto, validou-se também seu custo, obtendo assim (como é mostrado na Tabela 1), um produto resistente acessível. A Figura 1 apresenta a prótese robótica como projeto inicial e a sua evolução com a interação do sensor de contração muscular e o aplicativo Ben Hero. E o fluxograma representa o funcionamento do sistema.

**Tabela 1 - Orçamento dos componentes.**

Componente	Valor (em dólar)
Microcontrolador	\$8,29
Bateria 7,4V	\$12,69
Sensor de contração muscular	\$10,60
Placa de circuito impresso	\$5,00
<b>Total</b>	<b>\$36,58</b>



**Figura 2 - Aplicativo Ben Hero, Prótese e Sensor.**



**Figura 1 - Funcionamento do Sistema.**

#### 5. CONCLUSÕES

Atualmente, no mercado de reabilitação não existem sistemas inteligentes para ajudar profissionais da área da saúde, como médicos e fisioterapeutas, a validar de forma quantitativa o processo de reabilitação dos pacientes amputados ou com malformações congênitas. Portanto, este é o diferencial do presente projeto, o desenvolvimento de um sistema gamificado e acessível à população que realiza processo de reabilitação.

Para construção de trabalhos similares a este é recomendável a profunda pesquisa bibliográfica a fim de avaliar os casos existentes, direcionando o produto para resultados mais objetivos, logo que, um trabalho científico necessita de base teórica e fundamentos suficientes para guiar as soluções dos problemas tratados.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOCCHI, Nerilso; FERRACIN, Luiz Carlos; BIAGGIO, Sonia Regina. Pilhas e baterias: funcionamento e impacto ambiental. Química Nova na escola, v. 11, n. 3, 2000.

DA ROCHA, Fábio Saraiva; MARANGHELLO, Guilherme Frederico; LUCCHESI, Márcia Maria. Acelerômetro eletrônico e a placa Arduino para ensino de física em tempo real. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 31, n. 1, p. 98-123, 2014.

DA SILVA, Ítalo Batista; DE OLIVEIRA TAVARES, Otávio Augusto. Uma pedagogia multidisciplinar, interdisciplinar ou transdisciplinar para o ensino/aprendizagem da física. HOLOS, v. 1, p. 4-12, 2005.

- DE OLIVEIRA, Alessandro Gerson Moura Izzo; DE OLIVEIRA, Isaac TP. Construção de uma pilha didática de baixo custo. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 18, n. 1, p. 101-107, 2001.
- DIOGO, Maria José D. Elboux et al. A dinâmica dependência-autonomia em idosos submetidos à amputação de membros inferiores. Revista latino-americana de enfermagem, 1997.
- GUYTON, Arthur Clifton; HALL, John E.; GUYTON, Arthur C. Tratado de fisiologia médica. Elsevier Brasil, 2006.
- PASTRE, Carlos M. et al. Fisioterapia e amputação transtibial. Arq Ciênc Saúde, v. 12, n. 2, p. 120-4, 2005.
- ROCHA VILLA CHAN, Ana Clélia et al. Incidência de amputação em membros inferiores associada a diabetes mellitus. Saúde Coletiva, v. 6, n. 33, 2009.
- ROMANO, Rosângela Guimaraes et al. Tecnologia de games e reabilitação virtual: adaptação do software Labview para captura dos dados do Wii balance board. Millenium, n. 45, p. 181-191, 2013.
- SILVA, Otto Henrique Martins da. A construção do conceito de campo elétrico: da ciência física à física escolar.
- SOARES, Antonio Vinicius et al. Escala de movimentos da mão: um instrumento preditivo da recuperação funcional do membro superior de pacientes hemiparéticos por acidente vascular cerebral. Arq Cat Med, v. 40, p. 47-51, 2011.
- TAVARES, Rafael Pinto. Desenvolvimento de um dispositivo passivo para reabilitação motora de uma mão. 2014.
- TORTORA, Gerard J.; DERRICKSON, Bryan. Corpo Humano-: Fundamentos de Anatomia e Fisiologia. Artmed Editora, 2016.
- VASCONCELOS, Ana; BATALHA, I. Isabel. Amputações e Malformações Congénitas do Membro Superior na População Pediátrica-Revisão de 27 Anos Congenital skeletal deficiencies in upper limb in a pediatric population: 27 years Revision.



## BILU (ROBÔ DE ENTRETENIMENTO PARA ENSINO PÚBLICO)

Enzo Gomez - 6ºano do Ensino Fundamental, João Antônio de Holanda Costa Calazans - 6ºano do Ensino Fundamental, João Guilherme Mecchi - 7ºano do Ensino Fundamental

Vancleide Jordão

[vancleidedjordao@professor.colegioapoio.net](mailto:vancleidedjordao@professor.colegioapoio.net)

COLÉGIO APOIO  
Recife - PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Idealizamos e desenvolvemos nosso projeto durante nossas aulas semanais de robótica com fablab. Nosso robô está sendo desenvolvido utilizando recursos robóticos da fablab e plataforma aberta arduino. O robô apresentará uma mecânica interessante e inovadora para resolução do problema pesquisado e estudado.

O nosso projeto foi criado com o intuito de levar para o ensino público à cultura (artes, teatro e música), através do entretenimento. Apenas 1,6 % dos alunos do ensino médio do país têm aprendizagem adequada em língua portuguesa. Em matemática, a situação é a mesma, 4,52 % dos estudantes do ensino médio são avaliados pelo SAELE superando o nível 7 da escala que varia de 1 à 10, mostrando que o ensino brasileiro atualmente não está capacitado para passar à seus alunos um ensino adequado.

Inicialmente podemos dizer que nosso projeto robótico não terá muitas dificuldades em trazer entretenimento e cultura para estudantes da rede pública de baixa escolaridade tendo em mente que possui uma tarefa simples, levar através da robótica espetáculos de baixo custo na área de cultura entretenimento, não terá muita dificuldade em executá-la, sendo encontrada qualquer dificuldade de programação e construção do robô rapidamente será resolvida por nós construtores do robô. Utilizando processo de fabricação digital Fab lab construiremos nosso robô procurando construir o projeto com o menor custo possível tornando-o acessível para todos. Para programa-lo utilizaremos plataforma livre de programação arduino.

Após os testes que serão realizados nas próximas semanas, esperamos que o robô desempenhe sua função de trazer cultura e conhecimento de artes em geral para as crianças de baixa renda e escolaridade, atingindo nossas expectativas e alcançando o resultado esperado por nós idealizadores do projeto.

**Palavras Chaves:** cultura, ensino, escolas.

**Abstract:** *We designed and developed our project during our weekly fablab robotics classes. Our robot is being developed using fablab robotic features and open arduino platform. The robot will present interesting and innovative mechanics for solving the researched and studied problem.*

*Our project was created in order to bring to public education the culture (arts, theater and music) through entertainment. Only 1.6% of the country's high school students have adequate learning in Portuguese. In mathematics, the situation is the same, 4.52% of high school students are assessed by SAELE exceeding level 7 on the scale ranging from 1 to 10, showing*

*that Brazilian education is currently not able to pass on to its students. proper teaching.*

*Initially we can say that our robotic project will not have much difficulty in bringing entertainment and culture to low school students keeping in mind that it has a simple task, taking through robotics low cost shows in the area of entertainment culture will not have much Difficulty in executing it, being found any programming and construction difficulty of the robot will quickly be solved by us robot builders. Using Fab lab digital manufacturing process we will build our robot looking to build the project at the lowest possible cost making it accessible to everyone. To program it we will use free arduino programming platform.*

*Following the tests that will be carried out in the coming weeks, we expect the robot to perform its function of bringing culture and general arts knowledge to low-income and educated children, meeting our expectations and achieving the result we expected from the project's creators.*

**Keywords:** *Not available.*

### 1. INTRODUÇÃO

O nosso projeto foi criado com o intuito de levar para o ensino público à cultura (artes, teatro e música), através do entretenimento. Apenas 1,6 % dos alunos do ensino médio do país têm aprendizagem adequada em língua portuguesa. Em matemática, a situação é a mesma, 4,52 % dos estudantes do ensino médio são avaliados pelo SAELE superando o nível 7 da escala que varia de 1 à 10, mostrando que o ensino brasileiro atualmente não está capacitado para passar à seus alunos um ensino adequado.

Decidimos amenizar a situação que o ensino público vive, trazendo à seus alunos, uma cena conhecida mundialmente, que é a cena de um filme muito antigo, mas marcante que é ET o extraterrestre.

Através da cena roboticamente animada, aproximarmos os adolescentes do mundo da cultura e da arte. Na MNR nosso trabalho se adequa a área de Arte e entretenimento.

O estímulo para fazer esse projeto, é diminuir o acesso a cultura popular conectada a literatura, cinema e arte.

### 2. O TRABALHO PROPOSTO

Inicialmente podemos dizer que nosso projeto robótico não terá muitas dificuldades em trazer entretenimento e cultura para estudantes da rede pública de baixa escolaridade tendo em

mente que possui uma tarefa simples, levar através da robótica espetáculos de baixo custo na área de cultura entretenimento, não terá muita dificuldade em executá-la, sendo encontrada qualquer dificuldade de programação e construção do robô rapidamente será resolvida por nós construtores do robô. Utilizando processo de fabricação digital Fab lab construiremos nosso robô procurando construir o projeto com o menor custo possível tornando-o acessível para todos. Para programa-lo utilizaremos plataforma livre de programação arduino.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Idealizamos e desenvolvemos nosso projeto durante nossas aulas semanais de robótica com fablab. Nosso robô está sendo desenvolvido utilizando recursos robóticos da fablab e plataforma aberta arduino. O robô apresentará uma mecânica interessante e inovadora para resolução do problema pesquisado e estudado.

Realizaremos diversos testes de mecânica e programação para nos certificarmos de que estará tudo pronto para a demonstração na MNR, atingido o objetivo esperado para a resolução do problema escolhido por nós.

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após os testes que serão realizados nas próximas semanas, esperamos que o robô desempenhe sua função de trazer cultura e conhecimento de artes em geral para as crianças de baixa renda e escolaridade, atingindo nossas expectativas e alcançando o resultado esperado por nós idealizadores do projeto.

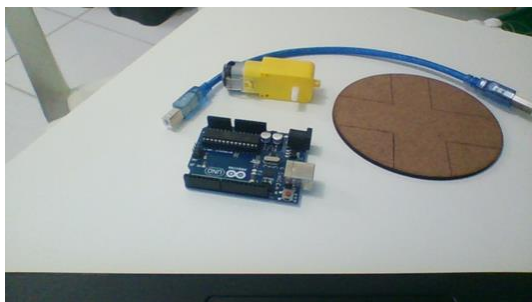


Figura 1 - Foto do Robô

### 5. CONCLUSÕES

Após todos os testes realizados esperamos que nosso robô conclua sua função sem dificuldades ou obstáculos, realizando os movimentos desejados concluindo sua função já citada nos itens acima. A programação será testada e todos os problemas serão corrigidos quantas vezes forem necessárias para atingir o nosso objetivo.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<https://portal.aprendiz.uol.com.br/content/nao-ha-valorizacao-do-ensino-das-artes-nas-escolas>

<https://epoca.globo.com/ideias/noticia/2016/05/importancia-do-ensino-das-artes-na-escola.html>

<http://mpumalanga.com.br/arte-na-escola-compreensoes-e-desafios-metodologicos/>

## BIOIMPRESSÃO E SUA APLICAÇÃO NO FUTURO DA BIOMEDICINA

Felipe Trentin – 9º Ano do Ensino Fundamental, Gabriel Dalmaz Moron – 9º Ano do Ensino Fundamental, Matheus de Oliveira Steffen – 1º ano do Ensino Fundamental, Natália Pan – 2º ano do Ensino Médio, Pedro da Rocha Terlan – 2º ano do Ensino Médio

Necleto Pansera Júnior, Vinícius Sottoriva Trentin, Maria Eduarda Bondezan Barandas

[necleto.junior@maristas.org.br](mailto:necleto.junior@maristas.org.br), [viniciusstrentin@gmail.com](mailto:viniciusstrentin@gmail.com), [mariaeduardabarandas0411@gmail.com](mailto:mariaeduardabarandas0411@gmail.com)

COLÉGIO MARISTA MEDIANEIRA  
Erechim – RS

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Um Micromanipulador é um equipamento utilizado para interagir fisicamente com uma amostra sob um microscópio. Para realizar tal interação é necessário haver um grande nível de precisão, impossível de ser atingido por um humano sem auxílio de um equipamento. O desenvolvimento de um equipamento micromanipulador, acessível à população, mas que também possua a mesma funcionalidade dos modelos profissionais, irá facilitar e aprimorar os estudos e pesquisas nesta área. O trabalho é constituído pelo desenvolvimento de um sistema de micromanipulação de microrganismos, para compreender se seria possível projetar e construir um manipulador de hardware livre e de baixo custo.

**Palavras Chaves:** Micromanipulador, acessibilidade, hardware

**Abstract:** A Micromanipulator is a device used to physically interact with a sample under a microscope. To perform this interaction it is necessary to have a high level of accuracy, not possible to be achieved by a human without the aid of equipment. The development of a micromanipulator, accessible to the population, but with a number of future programs, will facilitate and deepen studies and research in this area.

*The work consists of the development of a micromanipulation system of microorganisms, with the objective of designing and exploiting a free and low-cost hardware manipulator.*

**Keywords:** Micromanipulator, accessibility, hardware

### 1. INTRODUÇÃO

De acordo com a Registro Brasileiro de Transplantes (RBT), o Brasil tem 33.984 pacientes no aguardo de transplantes (2019) destes pacientes 2.131 tiveram transplantes efetivos e apenas 286 tiveram o transplante bem-sucedido, sem rejeição.

A escassez mundial de doadores para transplante de tecidos ou órgãos se torna um problema de grandes proporções tanto para a saúde pública quanto de ordem socioeconômica. Esses transplantes são necessários para corrigir a perda total ou parcial da função de um órgão ou tecido, independente da sua causa - doenças, traumas ou malformação congênita. Sempre que possível, o transplante autólogo (tecido do próprio paciente) é o ideal. Algumas vezes a doação não é possível, ou novas seqüelas podem ser provocadas no local doador. Quando a necessidade é de um órgão completo, é

indispensável o doador, que na imensa maioria só doa após a constatação do óbito. No caso de doadores e receptores serem pessoas diferentes, o fenômeno da incompatibilidade imunológica, rejeição, é um problema real que submete o receptor ao uso de drogas imunossupressoras pelo resto da vida. Outro fator que dificulta a terapia apresentada é o alto custo do processo, desde a coleta até a implantação do órgão. (LOPES, 2008)

Portanto, uma possível solução para este problema é a bioimpressão de tecidos e órgãos biocompatíveis, a partir das células do próprio paciente, minimizando o risco de rejeição. Além disso, utilizando equipamentos guiados por computadores, é possível imprimir tecidos vivos complexos com uma grande precisão. De acordo com a revista Nature

Avanços recentes permitiram a impressão 3D de materiais biocompatíveis, células e componentes de suporte em complexos tecidos vivos 3D funcionais. A bioimpressão 3D está sendo aplicada à medicina regenerativa para abordar a necessidade de tecidos e órgãos adequados para o transplante. (MURPHY et al. 2014) (Nossa tradução)<sup>5</sup>

Há diversas formas de bioimpressão, porém a mais bem sucedida vem da impressão por empilhamento, que consiste de camadas de material biocompatível que são empilhadas até ser formado um órgão ou tecido completo. A bioimpressora não se limita apenas a tecidos e órgãos mas sim qualquer material biológico. De acordo com OLIVEIRA et al. pesquisadores do departamento de Engenharia de Alimentos da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos.

A bioimpressão pode ser definida como a utilização de células e outros produtos biológicos na impressão por empilhamento para a montagem de tecidos e órgãos a partir da deposição de camadas auxiliada por computador, podendo ser utilizada na medicina regenerativa, em estudos farmacocinéticos bem como em outros estudos biológicos (OLIVEIRA et al. 2017)

Outras aplicações da bioimpressora ainda estão sendo descobertas, no jornal Biomaterials da ScienceDirect Ozbolat<sup>2</sup> diz que

A bioimpressão baseada em extrusão (EBB) é uma tecnologia em rápido crescimento que fez progressos substanciais durante a última década. Tem grande versatilidade na impressão de vários produtos biológicos, incluindo células, tecidos, construções de tecido, módulos de

<sup>5</sup> Recent advances have enabled 3D printing of biocompatible materials, cells and supporting components into complex 3D functional living tissues. 3D bioprinting is being applied to

regenerative medicine to address the need for tissues and organs suitable for transplantation.

órgãos e dispositivos microfluídicos, em aplicações desde pesquisa básica e farmacêutica até clínicas.(OZBOLAT et al. 2016)(Nossa tradução)<sup>6</sup>

Por ser uma tecnologia muito versátil, alguns de seus usos ainda estão sendo descobertos, porém sua utilidade na biomedicina é imprescindível, podendo ser utilizada em transplantes possibilitando o uso de células tronco do próprio paciente, pesquisa e desenvolvimento de drogas e medicamentos que consequentemente pode diminuir o tempo de pesquisa e aprovação dos mesmos.

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

Em um futuro próximo, a qualidade e manutenção da vida poderá ser melhorada de inúmeras maneiras com o avanço da biomedicina. A bioimpressão de substratos, células, tecidos e órgãos virá a auxiliar o estudo de medicamentos e procedimentos na área da biomedicina e contribuir para a melhora da qualidade de vida dos seres humanos? Essa pergunta nos motivou a desenvolver e construir uma bioimpressora que seja capaz de demonstrar as aplicações que irão tornar-se cotidianas em um futuro próximo, além de desenvolver uma ferramenta para auxiliar o avanço das tecnologias da área da biomedicina, utilizar materiais acessíveis e programas de código aberto para a construção do projeto, auxiliar o estudo de medicamentos e procedimentos na área da biomedicina e contribuir para a melhora da qualidade de vida dos pacientes.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

O grupo inicialmente realizará uma pesquisa bibliográfica utilizando a internet, principalmente buscando artigos científicos por meio da plataforma google acadêmico (scholar.google.com.br), utilizando como termo de busca “bioimpressão”, “biomedicina”, “bioprinting” e “bioimpressora”.

Selecionando os artigos através da leitura de seu resumo, separamos alguns para a escrita do nosso referencial teórico, utilizando como critério os que estão mais vinculados ao nosso tema de investigação e data de publicação posterior ao ano 2000.

O próximo passo será buscar formas de desenvolver uma bioimpressora, além de pesquisar os materiais que iremos utilizar para a construção do instrumento.

Posterior a pesquisa pretendemos construir um aparelho que seja capaz de demonstrar as aplicações que irão tornar-se cotidianas em um futuro próximo através do método de construção aditiva baseada em extrusão de material biocompatível. Para tal pretendemos utilizar materiais de baixo custo, dando preferência a hardware livre e buscando alternativas próximas às utilizadas nos testes de bioimpressão de substratos.

Os recursos materiais utilizados foram: computador, dispositivo CNC, extrusor, materiais descartáveis como bico e carga do extrusor.

## 4. CONCLUSÕES

<sup>6</sup> Extrusion-based bioprinting (EBB) is a rapidly growing technology that has made substantial progress during the last decade. It has great versatility in printing various biologics,

including cells, tissues, tissue constructs, organ modules and microfluidic devices, in applications from basic research and pharmaceuticals to clinics.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ATALA, Sean V Murphy & Anthony. Bioimpressão 3D de tecidos e órgãos. Bioimpressão 3D de tecidos e órgãos, Online, v. 32, p. 773 - 785, ago./ago. 2014.
- IBRAHIM T.; HOSPODIUKAB, Monika. Biomaterials. Biomaterials, [S.L], v. 76, p. 321-343, jan. 2016.
- OLIVEIRA, N. A. O. et al. Bioimpressão e produção de miniórgãos com células tronco. PESQUISA VETERINÁRIA BRASILEIRA, São Paulo, v. 37, n. 9, p. 1032-1039, jan./jan. 2017.
- SILVA, Jorge Vicente Lopes; DUAILIBI, Silvio Eduardo. A biofabricação de tecidos e órgãos. A biofabricação de tecidos e órgãos, Campinas(SP), n. 102, jan. 2.
- GARCIA, Valter Duro. Registro Brasileiro de Transplantes. RBT, Av. Paulista, 2001 - 17º andar - cj 1704 / 1707 São Paulo - SP, v. Ano XXV, n. 1, p. 1-24, jan./mar. 2019.
- AMANULLAH, Md. AL-TAHINI, Ashraf M. Nano Technology - Its Significance in Smart Fluid Development for Oil and Gas Field Application. SPE Saudi Arabia Section Technical Symposium, Al-Khobar, Saudi Arabia. 11 de novembro dez2009.
- GRACE, K.W. A six degree of freedom micromanipulator for ophthalmic surgery. Atlanta, GA, USA, USA. 06 de agosto de 2002.

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

## BIOPLÁSTICO NA ROBÓTICA

"Orientador não registrou os nomes dos estudantes autores do trabalho"

**Kamila Conceição Alves, Antonio José de Oliveira Neto**

[kamilacalves@hotmail.com](mailto:kamilacalves@hotmail.com), [danthon42@yahoo.fr](mailto:danthon42@yahoo.fr)

CENTRO DE ENSINO MÉDIO JULIA KUBITSCHKEK CANDANGOLÂNDIA  
Brasília – DF

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** O objetivo principal deste projeto é a fabricação de um plástico biodegradável com base na reutilização de batatas e esse tornar-se matéria prima na fabricação de componentes para a Robótica.

**Palavras Chaves:** batata – plástico – reutilização – robótica – reaproveitamento – meio ambiente – biodegradável

**Abstract:** *The main objective of this project is the manufacture of a biodegradable plastic based on potato reuse and become raw material in the manufacture of components for robotics.*

**Keywords:** *potato - plastic - reuse - robotics - reuse - environment – biodegradable*

### 1. INTRODUÇÃO

A elaboração deste projeto procura aliar as disciplinas de Química, Biologia e Física comunicando-se com a Robótica dentro de um contexto de preocupação ambiental.

O objetivo será a criação de peças biodegradáveis que irão compor os protótipos da Robótica, trata-se portanto da montagem de peças de robôs a partir da reutilização e do reaproveitamento das batatas já em processo de biodegradação que serão transformadas em um plástico.

A busca por materiais dentro da Robótica que sejam menos agressivos ao meio ambiente norteou a criação desse plástico chamado de Bioplástico.

Entretanto, pensar em Robótica é pensar em automatizar diversos processos no nosso cotidiano. Porém, a presença dessa automatização demonstra cada vez mais a utilização de uma infinidade de elementos feitos de plástico e metais, inclusive de metais pesados.

A busca incessante pela substituição de plástico por um plástico biodegradável envolve uma grande gama de experiências. A ideia do Bioplástico tendo como base a batata teve como ponto de partida a grande oferta deste alimento e, sobretudo seu alto poder de concentração de amido. E aliar esse Bioplástico à Robótica é a grande ideia. Contudo, a ideia é substituir as peças de plástico de carrinhos e robôs por Bioplástico. Primeiramente buscou-se a experimentação até a elaboração do produto final com o resultado positivo de um Bioplástico resistente capaz de compor com eficiência peças para os protótipos da Robótica, em evidência o chassi feito de Bioplástico.

## 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

### 2.1. Imagem



Figura 1 – Equipe



Figura 2 - Preparação das batatas



Figura 3 - Mistura das substâncias

### 2.2. Video

<https://youtu.be/w6ag3uIrJyg>

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Guia de Robótica - OBR – 2018

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos (coord.), Química & Sociedade, vol. único, São Paulo: Nova Geração, 2005.

ATKINS, Peter W.; JONES, Loretta. Princípios de Química: questionando a vida moderna o meio ambiente. 3 ed. Guanabara Koogan, 2006.

RÓZ, A. L. da. Preparação e caracterização de amidos termoplásticos. Interunidades em Ciência e Engenharia de Materiais, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 171 p, il., 2004.

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

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

### 3. O TRABALHO PROPOSTO

Trabalho realizado com os alunos do 1º ano do ensino médio do Centro de Ensino Médio Julia Kubitschek da Candangolândia, Brasília. Num primeiro momento houve a seleção das batatas, essas já em um estado de biodegradação bem avançado. Após a limpeza e o corte das batatas deram início ao processo de captação do amido, principal ingrediente do Bioplástico. Outros ingredientes são adicionados compondo assim uma receita simples, de baixo custo e acessível a todos. O conceito de reaproveitamento é nítido nessa etapa, já que o restante da batata foi reaproveitado como adubo para a horta da própria escola.

Diversos experimentos foram observados até que fosse alcançado o resultado positivo: um Bioplástico resistente, capaz de ser matéria prima na fabricação de qualquer peça dos nossos futuros robôs, em especial do chassi dos robôs.

### 4. MATERIAIS E MÉTODOS

Os seguintes materiais foram utilizados na elaboração do Bioplástico: batatas, vinagre, glicerina e água.

A observação foi o método mais importante, uma vez que era preciso ver como se dava o processo de secagem daquela mistura.

### 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto em si foi desenvolvido durante as aulas teóricas e práticas de Química e Física, visando unicamente a feira de ciências da escola.

No entanto, como alguns membros da equipe também participavam das aulas de Robótica que ocorrem no contra turno como disciplina da grade horária do ensino médio em tempo integral, os alunos pensaram em aliar o Bioplástico à Robótica.

Então, os alunos aprimoraram o projeto adequando às necessidades da Robótica e obtiveram o resultado final conforme descrito neste projeto. O teste ficou limitado a fabricação do chassi a partir do Bioplástico, entretanto outros testes estão sendo feitos para utilizá-lo nas rodas dos carrinhos.

### 6. CONCLUSÕES

Este projeto conseguiu alcançar seu objetivo com o desenvolvimento de um Bioplástico que poderá ser utilizado como matéria prima na fabricação de componentes para a Robótica.

A busca por novas alternativas para unir harmoniosamente tecnologia e meio ambiente norteou esse trabalho. Os alunos desenvolveram a capacidade de pensamento lógico e crítico com aplicação na Robótica, uma área totalmente nova para eles.

O presente trabalho propiciou aos alunos crescimento e trouxe motivação para traçarem novos caminhos em busca de conhecimento. Essa motivação alavancou o ensino médio em tempo integral em nossa escola. Os alunos perceberam nessa nova modalidade de ensino em tempo integral que trabalha com projetos uma oportunidade para traçarem seus próprios caminhos em busca do conhecimento, tornando-os protagonistas deste processo de aprendizagem.

# BIO-STOVE: DESENVOLVIMENTO DE UM FOGÃO DE BAIXO CUSTO COM USO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS

Marta Naama Silva Santos – 2º ano do Ensino Médio, Mell Senna Mascarenhas Pita Brandão – Ensino Técnico, Vinicius Moreira Barreto – Ensino Técnico

Fabiano Borges, Anderson Arthur Mota Silva

[fabiano.borges@ifba.edu.br](mailto:fabiano.borges@ifba.edu.br), [andersonmota2010@live.com](mailto:andersonmota2010@live.com)

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA – IFBA – CAMPUS JEQUIÉ  
Jequié - BA

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** O projeto visa apresentar um protótipo de fogão com a utilização de energias alternativas, que tenham caráter sustentável e que possam atender a demanda de famílias de baixa renda, aquelas que não têm condições financeiras de sustentar despesas com gás de cozinha (gás liquefeito de petróleo ou GLP), oferecendo meios de combate a desigualdades ambientais e sociais. A energia solar é a principal fonte utilizada na alimentação do nosso protótipo pela facilidade de captação, renovação e abundância, com a ressalva da utilização de uma energia auxiliar para quando não houver incidência solar suficiente para a cocção dos alimentos, sendo assim, o projeto conta com um biodigestor com a finalidade de produzir gás metano (CH<sub>4</sub>) para ser utilizado como combustível alternativo no fogão. Os parâmetros para a utilização em conjunto destas energias serão registrados ou regulados através de um microcontrolador Arduino com o intuito de fornecer maior eficiência ao processo de aproveitamento térmico.

**Palavras Chaves:** Fogão; Biodigestor; Sustentável; Energia Solar; Arduino.

**Abstract:** *The project aims to present a prototype stove with the use of alternative energies, which are sustainable and that can meet the demand of low-income families, those who cannot afford to support kitchen gas expenses (liquefied petroleum gas or LPG), offering ways to combat environmental and social inequalities. Solar energy is the main source used in the feeding of our prototype due to its ease of capture, renewal and abundance, with the exception of the use of auxiliary energy when there is not enough solar incidence for food cooking, so the project counts with a biodigester for the purpose of producing methane gas (CH<sub>4</sub>) for use as an alternative fuel in the stove. The parameters for the joint use of these energies will be recorded or regulated through an Arduino microcontroller in order to provide greater efficiency to the thermal utilization process.*

**Keywords:** *Stove; Biodigester; Sustainable; Solar energy; Arduino.*

## 1. INTRODUÇÃO

O processo de cocção é utilizado pelos seres humanos desde a descoberta do fogo, sendo isto fator essencial para o processo evolutivo destes, que deixaram de ser nômades e passaram a se fixar em locais específicos. Cozinhar, neste contexto, se resume à utilização de métodos que elevam a temperatura, ou quaisquer outros, para que a preparação de alimentos seja possível. Dessa

forma, a necessidade humana de utilizar tais processos, atualmente, torna o aprimoramento do mesmo indispensável.

A maioria esmagadora da população brasileira utiliza como combustível para cocção dos alimentos o Gás Liquefeito de Petróleo (GLP ou gás de cozinha), combustível fóssil derivado do petróleo. No entanto, o preço de tal combustível tem aumentado desenfreadamente, tornando inviável o seu uso para muitas famílias de baixa renda. Segundo a ANP (apud MENDONÇA, 2018), o custo de um botijão de gás GLP era de R\$ 57,00 em junho de 2017, após um ano, em julho de 2018, a média estava perto dos R\$ 70,00. Com esse aumento, o consumo de GLP começou a cair, o que não acontece desde 2004, segundo o Sindicato Nacional das Distribuidoras (apud OLIVEIRA, 2015).

Com o intuito de resolver o problema apresentado, foram avaliadas alternativas diversas, desde uma regressão, como a utilização do carvão ou lenha em fogões artesanais, até o uso de tecnologias limpas microcontroladas. Ao trabalhar com a última, observa-se uma forma de incentivar o desenvolvimento tecnológico no ambiente de aplicação, além de sugerir um método de cocção menos agressivo ao meio ambiente.

Após estudos e análise, concluiu-se que existem alternativas viáveis para a construção de um protótipo, sendo que a opção limpa mais eficiente seria a conversão da incidência dos raios solares em energia térmica. Nesse caso, sabe-se que nem sempre haverá incidência solar suficiente para esse tipo de aplicação, sendo assim, optou-se por fabricar um dispositivo auxiliar que transforma rejeitos em gás biocombustível capaz de ser convertido em energia térmica através de sua queima, similar ao modelo tradicional com GLP.

## 2. PRINCÍPIOS CONSTRUTIVOS

O trabalho pode ser subdividido na construção/ funcionamento de três sistemas, interligados, o fogão com o concentrador solar, o biodigestor e o sistema de automação, a seguir detalhados.

### 2.1. Construção do Fogão

Este fogão solar é constituído de uma antena parabólica revestida por uma manta térmica para isolar a estrutura metálica evitando perdas, principalmente de calor, sendo fixados fragmentos de espelhos à manta, aderidos através de silicone. Os raios solares refletidos convergem para um ponto focal, havendo uma concentração térmica, onde encontra-se uma panela de pressão, executando a função de uma caldeira. A

caldeira é responsável pela geração de vapor por aquecimento da água. A antena será móvel para buscar o melhor posicionamento através de um sistema automatizado, sendo a fixação da caldeira através de dispositivo articulado para estabilização horizontal, para controlar o nível de água.



**Figura 1 - Concentrador solar parcialmente desmontado com caldeira fixada em ponto focal. Fonte: Os autores.**

O vapor gerado pela caldeira será transportado, através de dutos para alta pressão e isolados termicamente, a uma estrutura similar a um fogão.



**Figura 2 - Estrutura da base do fogão. Fonte: Os autores.**

Na posição da “boca” do fogão ficará uma serpentina de cobre, conectada à tubulação de vapor através de uma válvula reguladora de pressão com controle remoto. Após a passagem do vapor, o fluxo direcionará para uma caixa d’água, onde o vapor é convertido em líquido e reinserido na caldeira. Quando houver baixa ou nenhuma luminosidade, o fogão será acionado através da queima de gás metano proveniente de um biodigestor caseiro. Resultados indicam a eficiência do experimento com

possíveis melhorias no tempo de cozimento, como nos controle de perdas, pela vedação ou isolamento térmico dos componentes.

## 2.2. Biodigestor

Este projeto tem como intuito também construir um biodigestor de baixo custo, com materiais acessíveis, que produza biogás, constituído principalmente por metano, sob controle de parâmetros normativos, resultado da decomposição dos resíduos em lide, tais como matéria orgânica (restos de alimentos, por exemplo), serralha, esterco de galinha seco, esterco de boi, dentre outros, atuando como um combustível alternativo ao gás de cozinha, haja vista que este é um recurso findável e poluente. Para alcançar esse objetivo, o protótipo será composto de dois tanques (um de maior volume enterrado e um menor exposto) onde serão armazenados os resíduos, porquanto tubulações direcionarão os reservatórios até uma estrutura convencional de fogão, que inspecionará e/ou controlará variáveis como pressão, temperatura, pH e análise da composição do gás gerado por meio de microcontroladores.



**Figura 3 - Tanque de produção de biogás menor (à esquerda) interligado à filtro (à direita) por meio de mangueira de gás tradicional. Fonte: Os Autores.**



**Figura 4 - Tanque de produção de biogás maior, enterrado. Fonte: Os Autores.**

Espera-se, com isso, que haja uma produção inicial maior no tanque desenterrado, devido ao volume e exposição solar, com controle de longo prazo realizado pelo volume de biogás gerado no tanque maior, fluido este produzido de acordo com as normas vigentes, de forma que os métodos utilizados influenciem diretamente na eficiência da geração do fluido.

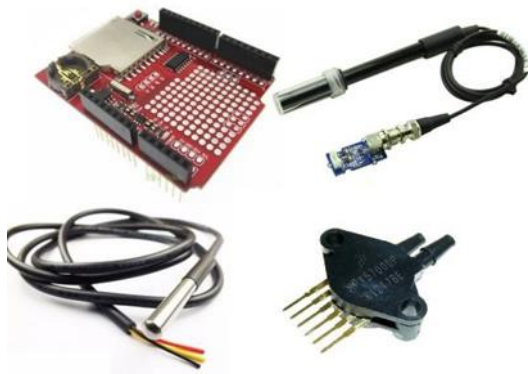


## 2.3. Automação do Sistema

As melhores ferramentas para redução das desigualdades repousam na utilização de recursos tecnológicos economicamente acessíveis a todos, com certo grau de eficiência em sua aplicação. Sendo assim, outro objetivo desse trabalho é, através de um microcontrolador Arduino, obter, armazenar e modificar variáveis que influenciam no aproveitamento da energia solar e de um biodigestor alimentado por matéria orgânica, serralha, esterco e água, aplicados num sistema de cocção, tal como um fogão.

Pode-se dividir o projeto de automação em dois grupos. O primeiro trata-se de um sistema de registro e acompanhamento, que através de um datalogger (registrador), receberá dados fornecidos pelos sensores de gás (presença de metano), pH, pressão, nível e temperatura, criando um histórico do comportamento do biodigestor, fornecendo assim, ao usuário, ferramental para modificar parâmetros visando melhorar a eficiência na produção de biogás e, conseqüentemente, calor. O segundo grupo trata-se de um sistema de controle automático do posicionamento do equipamento de concentração de energia através de três sensores de luminosidade dispostos de maneira tal que, se compararmos seus dados, podemos entender seu posicionamento com relação aos raios solares e redirecioná-lo, para que o concentrador fique apontado sempre na direção do sol, aproveitando ao máximo a luminosidade.

No ponto focal do equipamento em lide estará posicionada uma caldeira cujo nível de água, bem como o de pressão de vapor serão devidamente controlados pelo Arduino, com intuito de manter a caldeira sempre alimentada e regular a temperatura do vapor, respectivamente. Por fim, realizar o levantamento e tratamento dos dados possibilita a verificação das melhores condições para produção eficiente de toda a energia necessária para alimentar o fogão, com isso, se reduz quaisquer problemas relacionados às conversões.



**Figura 5 - Elementos do sistema de automação do projeto: data logger (acima à esq.), sensor de pH (acima à dir.), sensor de temperatura (abaixo à esq.) e sensor de pressão diferencial (abaixo à dir.). Fonte: Mercado Livre (2019).**

## 3. O TRABALHO PROPOSTO

O trabalho se baseia em estudos realizados pelo professor Dr. Luiz Guilherme Meira de Souza (UFRN, 2010) na construção de um fogão solar como alternativa sustentável de cocção de alimentos, cujos dados sobre eficiência conduziram esta equipe de pesquisa a optar pelo método de conversão de energia luminosa em térmica, propiciando uma alternativa sustentável ao uso de combustíveis fósseis, como para amenizar o gasto elevado e crescente deste combustível para famílias de baixa renda.

Entretanto, foram percebidas algumas falhas durante a análise do mecanismo proposto inicialmente, a saber: a) com a utilização de um concentrador solar, que converge os raios luminosos em um ponto focal, promovendo a elevação significativa da temperatura local, surge uma região do espaço com alto risco de queimaduras graves às pessoas que estariam manipulando diariamente o equipamento, pois esta região de altas temperaturas não é detectada pela visão humana, ou seja, estaríamos colocando em risco a saúde do usuário; b) o fato de se tratar de um fogão solar, cujas “bocas” estariam posicionadas nos pontos focais dos concentradores solares, obrigam a permanência do usuário, em determinados períodos, em regiões expostas à radiação solar, prejudiciais à saúde da pele, principalmente se tratarmos dos horários típicos de cozimento de alimentos, coincidentes aos elevados níveis de potenciais prejuízos à pele; c) eficiência aproximadamente nula em momentos de baixa incidência luminosa, como o período noturno ou em dias nublados, ou quando ocorre posicionamento do concentrador em regiões de sombras.

Considerando estas particularidades, pesquisamos e optamos por retirar o usuário do contato direto com o concentrador solar, deste modo, teríamos que converter o potencial energético dos raios luminosos em energia térmica que pudesse ser transportada até o novo equipamento de cocção que seria posicionado dentro da residência do indivíduo. Para isto, colocamos no ponto focal do concentrador solar uma espécie de caldeira, alimentada por água em sua forma líquida, que seria fisicamente transformada em vapor pelo aquecimento promovido pelos raios solares concentrados, vapor este que seria deslocado até a região do cozimento através de mangueiras próprias para tal função.

Para aproveitar a melhor exposição solar, foi construído um dispositivo com três seções, cada uma composta por um dispositivo sensor de luminosidade LDR (Light-Dependent Resistor, ou Resistor Dependente de Luz), que estão conectados a um microcontrolador Arduino, que compara os níveis de luminosidade de cada sensor e orienta a movimentação do concentrador solar, através de dois motores reutilizados do acionamento de vidros de janelas automotivas, para compensar as sombras possivelmente formadas no mesmo, fornecendo maior eficiência do equipamento.

Para a utilização do fogão em períodos de baixa incidência solar, contamos com biodigestor caseiro, cujos parâmetros de pH, pressão e concentração de gás metano (CH<sub>4</sub>) são controlados através da instalação de sensor de pH, composto por uma sonda (ou ponta de prova) com um bulbo de vidro sensível à íons de hidrogênio, que gera um sinal de tensão associado convertidos numa escala de pH de 0 a 14, um medidor de pressão diferencial (MPX5700DP) e um sensor de gás metano (MQ-4). A utilização das tecnologias sustentáveis será controlada também pelo módulo microcontrolador Arduino, que coletará dados de temperatura do vapor produzido e compensará a liberação e queima do gás metano, produzido pelo biodigestor, na “boca” do fogão.

Por último, o controle da temperatura do vapor será realizado através da instalação de sensor de temperatura próprio (DS18B20) na caldeira. Para a variação deste valor de temperatura, controlaremos a abertura/fechamento de uma eletroválvula ligada na saída do duto de vapor da caldeira. O fenômeno é simples, quando fechada a caldeira produz vapor que eleva a pressão interna da mesma e, conseqüentemente, o ponto de vaporização da água, elevando a temperatura do vapor.

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto pressupõe a execução de, aproximadamente, sete etapas. A primeira delas é compreendida pela constatação de que há uma problemática que precisa ser resolvida, para isso a equipe se reuniu para discutir, estudar, identificar o problema e caracterizar o cenário no qual este se insere. O passo seguinte foi composto pelo levantamento de possibilidades viáveis juntamente com dados e informações respectivas para fundamentar a decisão de qual caminho seguir. Após a fase de opção de projeto, foram estudados, selecionados e adquiridos os materiais necessários para a confecção do protótipo levando em consideração sua disponibilidade, custo, resistência e aplicabilidade dentro da proposta eleita, bem como a sustentabilidade ambiental e a inovação tecnológica, fatores importantes a serem considerados atualmente. Procedeu-se, então, a construção do protótipo para testes, com o intuito de analisar as possíveis falhas preliminares do projeto.

A quinta etapa culminou na análise e correção de falhas do protótipo, adequando os materiais adquiridos aos parâmetros do processo e/ou complementando a aquisição de itens para composição de sistemas antes inexistentes, mas importantes para a funcionalidade do estudo. Finalmente foram executados os testes e análise dos resultados finais, caracterizando a sexta etapa, com o intuito de apresentar o projeto final construído.

Vale salientar que as etapas apresentadas ocorreram de forma subsequente num processo iterativo, ou seja, apesar destas etapas seguirem uma ordem de execução, quando necessário, a equipe retrocedia a etapas anteriores para correção de erros detectados visando adequar o projeto à realidade percebida pelos autores, excluindo a sétima etapa onde pressupõe-se a conclusão relativa do trabalho de pesquisa para apresentação.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao pensar em alternativas tão eficientes quanto os combustíveis fósseis para cocção num fogão doméstico, várias opções foram deliberadas, e as menos poluentes que se encontram dentro das possibilidades de fabricação para a situação foram a utilização da energia solar térmica e da energia química de biocombustíveis. A partir disso, com base em projetos previamente consultados, fomos até estabelecimentos destinados a receber ferragens, dentre outros equipamentos descartados, com o intuito de adequar o protótipo a materiais de baixo custo, principalmente pensando na reutilização como forma de preservação ambiental e acessibilidade econômica. O resultado desta viagem foi a aquisição de antenas, ferragens diversas, uma panela de pressão que trabalhará como uma caldeira, algumas mangueiras, estrutura superior do fogão e etc., com um custo de R\$ 1,15. Houve também aquisição de outras mangueiras restantes, de cobre e de alta resistência a pressão, necessárias ao bom andamento do trabalho, custando, aproximadamente, R\$ 70,00, além da bombona de 200 litros que foi doada pelo laboratório de geociências.

Durante a escavação para aterrar a bombona e os dutos de gás, encontrou-se problemas devido ao solo rochoso, sendo solucionado pelo uso de ferramental próprio para perfuração superficial desse tipo de terreno. Para a instalação dos tubos, foram gastos 30 metros de cano de PVC de meia polegada, interligados por quatro joelhos de noventa graus, e fixados através de cola específica para este tipo de material.

Para integrar o material em decomposição no biodigestor, foi realizado estudo comparativo das capacidades de produção de

biogás de diversos materiais orgânicos, decidindo pela mistura de excremento animal e serralha, devido a viabilidade de aquisição e tempo de produção. A equipe iniciou um processo de captação destes tipos de materiais em locais de criação de animais, recolhendo doações para alimentar os recipientes e iniciar a produção do biocombustível, principalmente composto por metano, mesmo assim foi produzido pouco volume deste gás, percebido pelo sensor instalado no sistema. Para a filtragem e retenção do gás produzido, utilizamos um galão de 20 litros, abastecido com 10 litros de água. Neste recipiente, uma mangueira para gás, que vem do biodigestor, imerge no líquido onde o gás é filtrado. Depois disso, o gás emerge na superfície da água, sendo retido seu retorno ao mecanismo de biodigestão, saindo por uma outra mangueira para gás direcionada para a boca do fogão. Por outro lado, a adequação da antena como concentrador solar culminou em adaptações, tais como, recobrimento da mesma com segmentos de espelhos que funcionam como refletores, provocando maior aproveitamento da energia térmica dos raios do sol, aplicando-os direta e precisamente na caldeira (panela de pressão). Entretanto, a estrutura metálica da antena provocou retenção de parte do calor fornecido pelo sol, problema solucionado através do revestimento com manta térmica fabricada de materiais isolantes.

A caldeira foi montada sobre uma estrutura articulada que proporcionava o equilíbrio da mesma na posição horizontal, pois a antena se move automaticamente para otimizar a captação dos raios solares. O nivelamento a caldeira é importante para o controle de nível da água que precisará permanecer constantemente alimentada através de bomba de deslocamento positivo alternativo de pistão manual. O vapor gerado pela caldeira é então orientado por um tudo de cobre até a boca do fogão onde repousará a panela que será aquecida através de condução térmica entre a parede do duto de cobre e a superfície metálica da mesma. Percebemos que há uma baixa eficiência nessa condução, o que limita o uso do fogão solar devido a baixas temperaturas alcançadas, em torno de 130 graus. A estrutura do fogão veio toda montada, sofrendo pequenas alterações necessárias para adequação ao projeto. Como dito anteriormente, foi limpa e testada, obtendo resultados satisfatórios de controle de queima, quando da utilização de gás combustível, e baixa eficiência no uso do vapor oriundo da caldeira.

Neste íterim, podemos pensar em outras formas de utilizar o calor transportado pelo vapor na cocção dos alimentos, principalmente se ampliarmos as áreas de transferência de calor, se pensarmos na convecção (não só na condução), ou se aumentarmos a pressão nos dutos de cobre, o que eleva consequentemente a temperatura de ebulição da água, e do sistema como um todo.

## 6. CONCLUSÕES

Várias questões foram levantadas durante a realização do projeto, como a alteração da sua forma inicial para melhor se adequar as eventualidades do processo de cocção e para o aperfeiçoamento e otimização de todo o procedimento. Ademais, após as alterações pode-se alcançar o desempenho próximo ao esperado, abaixo da eficiência 90 | Página atualmente utilizado pela maioria das famílias.

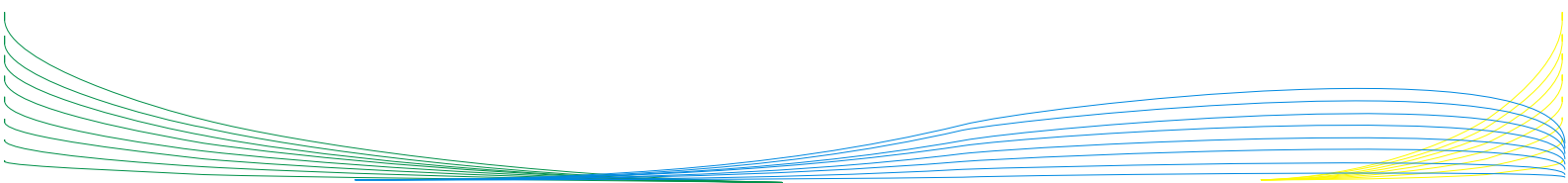
Apesar do baixo desempenho, o dispositivo pode se tornar mais preciso e exato em suas funcionalidades, caso haja um ataque aos problemas ora apresentados, possibilitando que o trabalho

seja realizado de forma mais eficiente. Deste modo, a implementação de um fogão de baixo custo com uso de energias renováveis pode-se mostrar mais apto a cumprir os objetivos lançados no projeto base.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANP. Evolução dos Preços de GLP (R\$/ botijão de 13kg). Rio de Janeiro/RJ: Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – Superintendência de Defesa da Concorrência, Estudos e Regulação Econômica (SDR), 2017.
- AQUINO, I. F.; CASTILHO JUNIOR, A. B.; PIRES, T. S. Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília/DF, 2010.
- MACEDO NETO, M. C. de; SOUZA, L. G. M. Análise de desempenho de um fogão solar com parábola fabricada em material compósito. Dissertação de Mestrado. Natal/RN: UFRN, 2011.
- MENDONÇA, H.. Se a inflação caiu, por que o gás de cozinha e a gasolina subiram tanto no Brasil? São Paulo/SP: El Pais, 2018. OLIVEIRA, P. V. dos S. C. de. Impacto da política de preços da gasolina, diesel e GLP na indústria de petróleo: opções de política. Rio de Janeiro/RJ: UFRJ, 2015.
- PEREIRA, L. B. Lixão sem rumo leva prejuízo anual de R\$ 1,5 bilhão à saúde. Rio de Janeiro/RJ: Jornal Sociedade IberoAmericana, 2015.
- SOUZA, L. G. M. RAMOS FILHO, R. E. B. et al. Fogão solar com parábola reciclável de antena. VI CONEM 2010, Campina Grande/PB: UFCG. V.1. p. 1-9, 2010.
- SOUZA, R. F.; SOUZA, L. G. M. Viabilidade de uso de um fogão solar para a cocção de alimentos com parábola refletora fabricada em compósito que utiliza fibras de carnaúba e resina ortoftálica. Dissertação de Mestrado. Natal/RN: UFRN, 2014.

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



## BLUCAP: APARELHO ULTRASSONICO COM TECNOLOGIA ASSISTIVA AUXILIADOR DE PESSOAS DEFICIENTES VISUAIS TOTAIS

Alexandre da Costa Machado Matos Terceiro - 1º ano do Ensino Médio, Halyson Itallo Cunha Pimentel - 2º ano do Ensino Médio, Jesus Abrahão Adad Filho – 3º ano do Ensino Médio, Paulo Roberto Araújo Leal - 1º ano do Ensino Médio, Pedro Henrique da Cruz Dourado - 1º ano do Ensino Médio

Francisco Marcelino Almeida de Araújo

[francisco.marcelino@ifpi.edu.br](mailto:francisco.marcelino@ifpi.edu.br)

INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ - IFPI  
Teresina – PI

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA



**Resumo:** O presente projeto consiste em um aparelho com Arduino, que auxilia na locomoção de pessoas com deficiência visual total. O mesmo é provido de um hardware posicionado na cabeça do usuário por intermédio de um chapéu, no qual é dotado de um sensor ultrassônico que detecta obstáculos à sua frente e informa ao usuário através de sinais vibratórios mediante a um software dedicado. Quanto mais próximo o objeto detectado, mais constante ficam as vibrações. Assim, o deficiente visual além de ser informado da existência de um obstáculo à sua frente, ele também saberá a distância aproximada, ajudando-o assim, em sua acessibilidade. O sistema também conta com um sistema de reconhecimento de voz, dispondo de 3 (três) idiomas, e o uso da gamificação, através de um conjunto de bonificações para o usuário, como uma forma de incentivo para o uso do aparelho e diversão.

**Palavras Chaves:** Arduino; Deficientes visuais; Hardware; Ultrassom; Sonar; Software; Acessibilidade; Reconhecimento de voz; Gamificação.

**Abstract:** This project consists of a device with Arduino, which assists in the movement of people with total visual impairment. It is provided with hardware positioned on the user's head by means of a hat, which is equipped with an ultrasonic sensor that detects obstacles in front of it and informs the user through vibratory signals through a dedicated software. The closer the object is detected, the more constant the vibrations become. Thus, the visually impaired, besides being informed of the existence of an obstacle in front of him, he will also know the approximate distance, thus helping him in his accessibility. The system also has a voice recognition system, featuring three (3) languages, and the use of gamification, through a set of user bonuses, as a way of encouraging the use of the device and fun.

**Keywords:** Arduino; Visually impaired; Hardware; Ultrasound;

Sonar; Software; Accessibility; Voice recognition; Gamification.

### 1. INTRODUÇÃO

O termo deficiência visual refere-se a uma situação irreversível de diminuição da resposta visual, em virtude de causas congênitas ou hereditárias, mesmo após tratamento clínico e/ou cirúrgico e uso de óculos convencionais. A diminuição da resposta visual pode ser leve, moderada, severa, profunda (que compõem o grupo de visão subnormal ou baixa visão) e

ausência total da resposta visual (cegueira) [Gonzatto et al 2012], enfrentam inúmeras dificuldades. Onde globalmente, o número de pessoas de todas as idades deficientes visuais é estimado em 285 milhões, dos quais 39 milhões são cegos, com incertezas de 10 – 20% [Pascolini; Mariotti, 2010], onde no Brasil Tecnologias e projetos são desenvolvidos para amenizar algumas dessas dificuldades, como por exemplo o DOSVOX, que é usado por mais de 2000 pessoas cegas em todo Brasil, que através dele podem editar textos em tinta e em Braille, ler jornais e livros, acessar a Internet, e realizar um número imenso de funções profissionais e de lazer através de um microcomputador [Borges, 1998]. Além dos fatores de exclusão social, ele também sofre com os obstáculos mal posicionados em seu caminho dificultando seu deslocamento, onde são numerosos e desafiadores dificultando ou impedindo a locomoção, a livre circulação, a comunicação, a interação física e social das pessoas cegas ou com baixa visão em suas atividades diárias [De Sá, 2000]. Uma ajuda para a sua locomoção é o uso de bengala que auxilia na percepção do ambiente a sua frente. Mesmo assim, a bengala deixa passar despercebido obstáculos localizados acima da cintura, como telefones públicos (orelhão), galhos de árvores, placas de trânsito, etc., ocasionando acidentes. Sendo assim, é necessário a elaboração de uma solução para este problema que seja viável a realidade da sociedade atual.

O desenvolvimento de um aparelho que diminua este problema é necessário pois, além de causar uma segurança maior da locomoção do deficiente visual, contribui também com a sua independência pessoal em seu deslocamento, além de pesquisas demonstrarem que as tecnologias contribuem para a diminuição da discriminação social dos deficientes visuais [Braga et al 2012].

A gamificação é um fenômeno emergente que deriva diretamente da popularização e popularidade dos games de suas capacidades intrínsecas de motivar a ação, resolver problemas e potencializar aprendizagens nas mais diversas áreas do conhecimento e da vida dos indivíduos (FARDO, 2013). Será implementada como forma de incentivo para o uso do dispositivo, aumentando seu uso e imergindo pessoas com tal deficiência no mundo da tecnologia.

### 2. O TRABALHO PROPOSTO

Desenvolvimento de um aparelho eletrônico com tecnologia assistiva, que é um termo utilizado para identificar todo o arsenal de recursos e serviços que contribuem para

proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência [Bersch, 2017], que auxilie na locomoção de pessoas com deficiência visual total em detectar obstáculos dos quais a bengala deixa passar despercebido.

O aparelho deve ser pequeno o suficiente para poder ser acoplado em um chapéu ou em um óculos. Deve detectar obstáculos relativamente altos (do tórax para cima), deve-se também contar com a assistência do reconhecimento de voz, dispondo de 3 (três) idiomas, para maior praticidade e desenvoltura no momento de uso do aparelho, e informar para o usuário a distância aproximada dos obstáculos através de um sinal vibratório em seu celular. O dispositivo conta com gamificação, utilizada para dar um maior incentivo para o uso do mesmo.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

O desenvolvimento do projeto consiste na elaboração de um aparelho eletrônico que o auxilie na locomoção do deficiente visual total. O aparelho resume-se basicamente em um hardware, que possui um sensor ultrassônico, um Arduino Uno, um módulo Bluetooth e uma bateria, e um software, que dispõe de reconhecimento de voz para 3 (três) idiomas.

Neste protótipo foi utilizado o Sensor HC-SR04 (Sensor Ultrassônico) por atender o requisito na questão de ser pequeno, leves e com um custo acessível. Além disso, a área de detecção do sensor atende a necessidade proposta. O HC-SR04 (Figura 1) é um componente que tem como principal função mensurar distâncias, visto que elas podem variar de 2 cm a 4 m

[Ribeiro; Rezende e Oliveira, 2016], sem nenhum contato e com uma excelente precisão de 3mm [Heinz, 2014]. Este módulo possui um transmissor e um receptor ultrassônico, além de um circuito de controle. Possui 4 pinos (VCC, Trigger, ECHO, GND) para medição.

Ele funciona emitindo um pulso sonoro (Trigger) em uma frequência, na faixa dos 40 kHz (40.000 Hz), que é acima da faixa audível pelo ser humano (aproximadamente 20.000 Hz), o sensor emite 8 pulsos ultrassônicos, o qual viaja pelo ar até atingir um obstáculo, sendo então refletido de volta e detectado pelo sensor (ECHO) [Bido et al 2017].



Figura 1 - Sensor HC-SR04

O sensor capta o sinal e envia essa informação para o Arduino Uno, que foi escolhido por ser de fácil utilização, ser robusto e leve, barato e pequeno.

O Arduino Uno (figura 2) é uma placa microcontroladora baseada no ATmega328P (folha de dados). Tem 14 pinos de entrada/saída digitais (dos quais 6 podem ser usados como saídas PWM), 6 entradas analógicas, um cristal de quartzo de 16MHz, uma conexão USB, uma tomada de energia, um cabeçalho ICSP, um botão de reset, um software de um compilador e boot loader que suportam códigos essencialmente nas linguagens C/C++ [Nakatani; Guimarães e Neto, 2013].



Figura 2 - Arduino Uno

O Arduino recebe as informações detectadas pelo HC-SR04 e envia essas informações para o software no celular do deficiente visual total.

Esse envio de informações é feito através de um módulo Bluetooth HC-05 (Figura 3), que é um protocolo padronizado para comunicação a curta distância via sinais de rádio que operam na largura de banda de 2.402 a 2.485Ghz [Amaral e Silva, 2017], atendendo bem os requisitos exigidos, onde é utilizado para conversão da porta serial para Bluetooth. Ele tem dois modos de funcionamento: ordem-resposta e de conexão automática. No primeiro, o usuário envia comandos AT para o módulo para configurar os parâmetros de controle e enviar a ordem de controle. O módulo HC-05 tem a flexibilidade de ser configurado como um dispositivo mestre ou como um dispositivo escravo [Rodrigues, 2016].



Figura 3 - Módulo Bluetooth HC-05

O software foi feito na plataforma App Inventor – MIT, que é uma linguagem visual, baseada em blocos, voltada à criação de aplicativos para dispositivos móveis Android [Gomes e Melo, 2013], onde objetiva avisar o usuário através de um sinal vibratório a distância aproximada do obstáculo. Ele conta com a disponibilidade do reconhecimento de voz para maior atender a necessidade do usuário, assim possuindo o reconhecimento de 3 (três) idiomas, o português, o espanhol e o inglês. O programa também conta com a disponibilidade de um composto de conquistas, onde são obtidas caso cumpram determinadas metas, incentivando assim, o uso da ferramenta por meio dos deficientes.



Figura 4 - Aplicativo

A fonte de alimentação do protótipo é uma bateria de 9V, que é o suficiente para deixar o protótipo com carga por um bom tempo, e com isso, o ciclo funcional do aparelho ( Figura 5 ) se fecha.

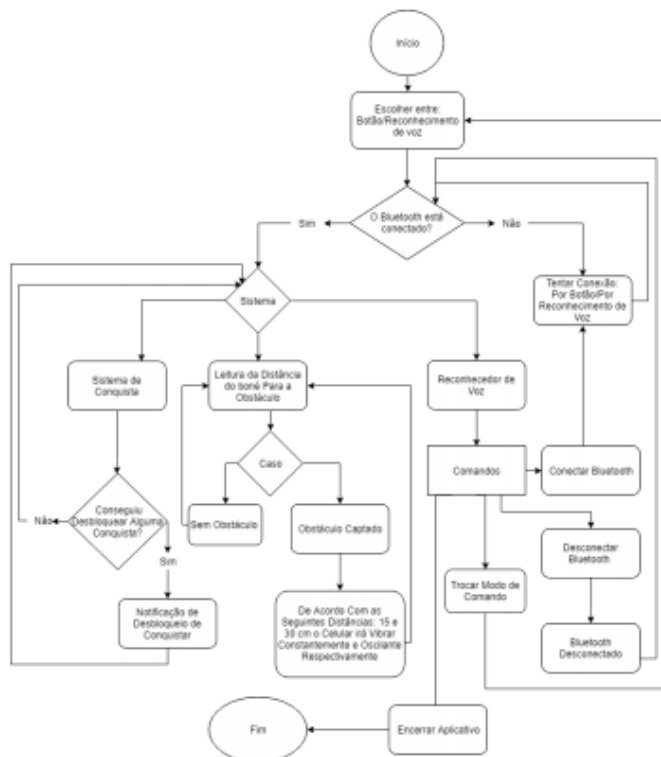


Figura 5 - Ciclo funcional

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o término do aplicativo, submeteu-se a ele um teste no celular para se saber se seu funcionamento era o esperado e eficientemente. Após a conclusão da placa do circuito, realizou-se outro teste, agora com a parte técnica do aparelho (App e placa), com o intuito de averiguar seu funcionamento e competência. Diante disso, foram obtidos nesse teste resultados positivos, tendo como consequência grande efetividade do funcionamento. Feitos os ajustes essenciais e necessários, com os dados obtidos, o aparelho final foi montado e assim, buscou-se realizar os testes finais nos autores, observando o funcionamento dos componentes e sua eficiência.

Tabela 1 - Orçamento

Componentes	Valor (em dólar)
Sensor Ultrassônico HC-SR04	\$3,65
Arduino	\$12,95
Módulo Bluetooth HC-05	\$9,10
Bateria 9v	\$10,20

## 5. CONCLUSÕES

Como visto anteriormente, o aparelho não tem a finalidade de substituir a bengala, que é geralmente utilizada pelo deficiente visual, mas sim de complementá-la para que assim, se possa detectar objetos relativamente altos (tórax para cima), do qual a bengala não detecta, podendo assim evitar o ocasionamento de uma colisão entre o deficiente e o obstáculo.

Apesar de apresentar os pontos positivos citados, o aparelho não proporciona a possibilidade de se poder realizar atividades mais complexas, como por exemplo, detectar e auxiliar em mudanças no relevo, como escadas ou buracos. Com isso, futuramente o aparelho poderá ter outros sensores para advertir sobre elevações consideráveis no relevo, além de, por utilizar celular, ter novos aperfeiçoamentos e funções, como poder informar o deficiente visual total onde há uma parada de ônibus, uma loja, um restaurante ou quando ele está se aproximando de uma rua, podendo assim, ajudar a diminuir o número de casos em que uma pessoa cega sofre acidente na rua, através do GPS e do mapa do celular. Uma outra atualização viável é a de o Google avisar o usuário sobre as mudanças climáticas.

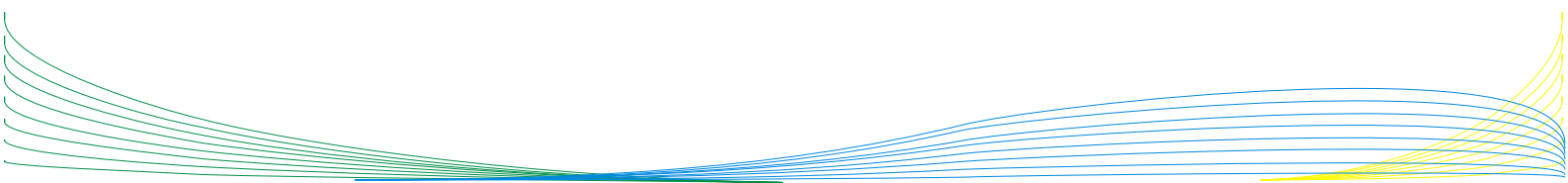
Para a construção de projetos similares a este é recomendável uma pesquisa com o intuito de avaliar os casos existentes, assim direcionando o produto para resultados mais específicos, logo que um trabalho científico necessita de base teórica e fundamentos suficientes para guiar as soluções dos problemas tratados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, Guilherme da Silva et al. Automação residencial utilizando a plataforma Arduino e dispositivos móveis. 2017.
- BERSCH, Rita. Introdução à tecnologia assistiva. Porto Alegre: CEDI, p. 21, 2008.
- BIDO, Rogério et al. USO DO SENSOR HC-SR04 COM O ARDUINO UNO: UMA ANÁLISE DE ERROS DE MEDIÇÃO ENVOLVENDO AS BIBLIOTECAS ULTRASONIC E NEWPING.
- BORGES, José Antonio. DOSVOX: uma nova realidade educacional para deficientes visuais. Revista Benjamin Constant, 1998.
- BRAGA, Juliana Cristina et al. Estudo e relato sobre a utilização da tecnologia pelos deficientes visuais. In: Proceedings of the 11th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems. Brazilian Computer Society, 2012. p. 37-46.
- DE SÁ, Elizabet Dias. Acessibilidade: as pessoas cegas no itinerário da cidadania. 2000.

- FARDO, Marcelo Luis. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. *RENOTE*, v. 11, n. 1, 2013.
- GOMES, Tancicleide CS; DE MELO, Jeane CB. App inventor for android: Uma nova possibilidade para o ensino de lógica de programação. In: Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação. 2013.
- GONZATTO, Alfredo et al. Óculos sonar para deficientes Visuais. XIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IX Encontro Latino Americano de Pós-Graduação–Universidade do Vale do Paraíba, 2012.
- HEINZ, Anderson Augusto et al. Sistema de detecção de vagas paralelas e estacionamento automático utilizando sensores ultrassônicos. 2014.
- NAKATANI, Alessandro Massayuki; GUIMARÃES, Anderson Valenga; NETO, Vicente Machado. Medição com Sensor Ultrassônico Hc-Sr04. In: procedente do 3 Congresso Internacional de Metrologia Mecânica, Rio Grande do Sul, Brasil. 2013.
- PASCOLINI, Donatella; MARIOTTI, Silvio Paolo. Global estimates of visual impairment: 2010. *British Journal of Ophthalmology*, v. 96, n. 5, p. 614-618, 2012.

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



# BONÉ E BENGALA COM SENSOR DE OBSTÁCULOS PARA PESSOAS CEGAS SURDAS (APERFEIÇOAMENTO)

Ana Beatriz Fernandes Magalhães - 9º ano do Ensino Fundamental, Maria Eduarda de Souza - 8º ano do Ensino Fundamental, Moniele Teixeira Alves - 8º ano do Ensino Fundamental

Mary Ellen Moura Rios

[memrios@edu.vilavelha.es.gov.br](mailto:memrios@edu.vilavelha.es.gov.br)

UMEF “REVERENDO WALDOMIRO MARTINS FERREIRA” XURI  
Vila Velha – ES

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA



**Resumo:** Projeto idealizado na Oficina de Robótica, as alunas decidiram fazer um projeto diferente, um protótipo que pudesse ajudar pessoas de diversas formas. Primeiramente pensaram em focar nas pessoas cegas, após êxito nas pesquisas e na idealização, foi estudada formas para adaptar o boné e a bengala para pessoas surdas. O primeiro protótipo foi desafiador e ganhador da bolsa da CNPq, pensando que as alunas venceram barreiras, apesar da falta de material começamos a pensar num projeto que o uso do boné e da bengala seja mais útil e facilite assim a vida de pessoas cegas surdas.

**Palavras Chaves:** Robótica, Educação, acessibilidade, meninas na robótica.

**Abstract:** Project designed in the Robotics Workshop, the students decided to make a different project, a prototype that could help people in many ways. At first they considered focusing on blind people, after successful research and idealization, ways to adapt the cap and cane to deaf people were studied. The first prototype was challenging and a winner of the CNPq scholarship, thinking that the students have overcome barriers, despite the lack of material we are starting to think of a project that the use of the cap and the cane is more useful and thus facilitates the lives of deaf blind people.

**Keywords:** Robotics, Education, accessibility, girls in robotics.

## 1. INTRODUÇÃO

O projeto “Boné e bengala com sensor de obstáculos para cego surdo”, foi criado e pensado por três alunas, o que mais chamou a atenção é que a Oficina é mais procurada por meninos, mas as meninas estão tendo um destaque surpreendente, sempre tendo ideias e querendo participar cada vez mais. No ano de 2018 o projeto foi apresentado na MNR, em João Pessoa, Paraíba. E foi contemplado com bolsas CNPq, trabalhamos a possibilidade de aperfeiçoar o projeto. Dentro das possibilidades e da realidade inserida. O projeto que já era algo pensado na inclusão, se tornou algo priorizando a mobilidade e o uso portátil de fato do protótipo, já que o primeiro protótipo era alimentado por cabo USB, assim não viabilizando o seu uso e mobilidade.

## 2. LILYPAD

A placa LilyPad é uma derivada das placas Arduino que visa atender projetos portáteis.

### 2.1. A placa

Ela funciona conectada a baterias recarregáveis e pode ser integrada a projetos wearable, Wearable é a palavra que resume o conceito das chamadas “tecnologias vestíveis”, que consistem em dispositivos tecnológicos que podem ser utilizados pelos usuários como peças do vestuário.. Ela foi desenhada e desenvolvida pela engenheira e designer Leah Buechley em conjunto com a SparkFun, que é uma empresa desenvolve seu próprio hardware e muitas vezes bibliotecas e software atrelados a esse hardware.

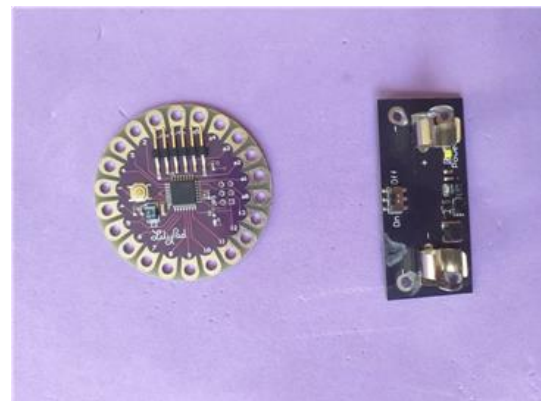


Figura 1 - Placa Lilypad e módulo fonte de tensão

### 2.2. Lilypad e portabilidade

A placa em questão foi desenvolvida de maneira que fosse de fácil instalação em tecidos, nos quais é possível montar circuitos utilizando-a integrada a outros módulos, costurandoos com uma linha condutora (linha essa que não tivemos acesso até o fim dos testes) o que dificultou um pouco a mobilidade do projeto. Para usá-la é necessário um adaptador ou precisamos preparar o arduino UNO para que ele seja o nosso “adaptador FTDI”.

## 3. O TRABALHO PROPOSTO

As meninas trabalharam pensando em aperfeiçoar o projeto já existente que usava 2 microprocessadores Arduino uno, 2 sensores de obstáculos (ultrassônico), jumpers, 2 buzzer (inicialmente), 2 módulos de vibração, bengala, boné e o software Arduino IDE. A equipe adaptou o sensor de obstáculos usado em ré de carro para o boné e a bengala, assim só montaram o protótipo de forma a descartar a obrigatoriedade



de se usar protoboard, já que o projeto é feito para auxiliar na mobilidade, foi pensado em não deixar muitos objetos a fim de tornar o boné e a bengala (que pode ser adaptada em cadeira de rodas) mais leves. Após serem contempladas com a bolsa CNPq o objetivo principal era colocar o projeto de fato para uso em locais externos, porque até então o protótipo ficava “preso” ao notebook/Computador pessoal de forma de alimentarem o projeto. Nesse projeto foi trocada a placa Arduino UNO por uma placa Lilypad, o que gastamos tempo esperando chegar de encomenda e muito mais tempo adaptando o projeto para a placa em questão, visto que a equipe não tinha conhecimento anterior da placa.

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

No primeiro desenvolvimento desse projeto, as meninas adaptaram um sensor de obstáculos usado em carro (traseira/ré), no boné e na bengala. Assim, quando detectado algum objeto próximo o boné e/ou a bengala aptavam, mas as meninas queriam mais, por que não adaptar para pessoas surdas cegas também? Resolveram então acoplar um módulo de vibração no boné e na bengala, com isso, quando é detectado um obstáculo o boné e a bengala vibram, ajudando assim no desvio dos obstáculos. O teste foi feito apenas com o boné e a pessoa sugeriu se fazer um cinto com o protótipo, para obstáculos como mesas e bancadas serem identificadas. O maior desafio porém foi aprender a utilizar a placa lilypad, na escola só tem placas arduino UNO. E foi achado pouco material de estudo brasileiro da placa, e nosso conhecimento é bem rustico em relação a programação e montagem do uso de robótica, mas com pesquisas e muitos erros chegamos ao projeto final. O Aperfeiçoamento do protótipo foi árduo e frustrante em algumas questões de acesso ao material, mas o resultado foi satisfatório pensando em todas dificuldades passadas.

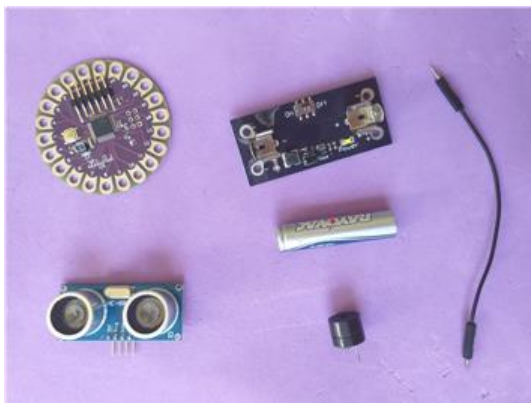


Figura 2 - Materiais utilizados

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na segunda parte do desenvolvimento a equipe ficou atenta as sugestões dadas pelos revisores, o revisor 1 “Mesmo estando na fase inicial do projeto o mesmo apresenta perspectivas de evolução. Sugiro que seja incluído um mecanismo para Foi analisada as possibilidades e chegou-se a conclusão que a placa lilypad seria a melhor placa arduino para esse projeto, em relação a peso e portabilidade, além da possibilidade de ligar/desligar o protótipo quando necessário. Não foi possível ainda com nossos conhecimentos colocar um regulador de medição de distância, estudamos a possibilidade com o potenciômetro, mas na parte da programação foi um desafio maior, e infelizmente no protótipo não conseguimos.

Lembrando que a escola não disponibiliza de tanto material e o conhecimento da equipe é bem de iniciante no assunto.

Já o revisor 2 sugeriu teste com pessoas cegas e sua fala foi “ O trabalho apresenta grande potencial para melhorias no âmbito técnico, podendo ter aprimoramentos nos próximos protótipos. A equipe apresenta grande dedicação ao trabalho e principal ponto fraco em relação ao projeto foi a falta de testes em pessoas com deficiência real.” Pelo fato da escola ser localizada em local de difícil acesso e ser mais isolada, conseguimos 1 teste com uma pessoa de baixa acuidade visual, porém essa pessoa não teve mais disponibilidade de comparecer.

## 6. CONCLUSÕES

A realização desse projeto proporcionou as alunas a possibilidade de modificar um projeto já existente, de forma a trazer a robótica para ajudar pessoas, e a Robótica Educacional proporciona isso aos alunos, pegar algo que já existe e trabalhar em cima e criar algo novo, além de pesquisar mais e conhecer mais de outros microprocessadores, possibilitando o avanço tecnológico já adquirido anteriormente com o mesmo protótipo. E apesar do difícil acesso ao material, o protótipo conta com uma segunda versão mais dinâmica que será trabalhada em cima de melhoria posteriormente, independente das dificuldades encontradas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BLOG VIDA DE SILÍCIO. Sensor ultrassônico. Disponível em: <<https://www.vidadesilicio.com.br/>> Acesso em: 11 de Novembro de 2017.
- FUNDAÇÃO DORINA. Disponível em: <<https://www.fundacaodorina.org.br/>> Acesso em: 11 de Novembro de 2017.
- VIDA DE SILÍCIO. © 2019 Disponível em: <<https://portal.vidadesilicio.com.br/lilypad/>> Acesso em Junho de 2019.

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

# BRINCANDO E CALCULANDO - TRABALHANDO MATEMÁTICA ATRAVÉS DA ROBÓTICA

Daybson Mateus de Almeida Barbosa - 6º ano do Ensino Fundamental, Maria Eduarda Alves Queiroz Silva - 9º ano do Ensino Fundamental, Stéphanhy de Almeida Barbosa - 9º ano do Ensino Fundamental, Tiago Batista dos Santos Aragão - 9º ano do Ensino Fundamental

Emmanuel da Silva Vicente

[mannojampa@gmail.com](mailto:mannojampa@gmail.com) <mailto:vancleidedjordao@professor.colegioapoio.net>

ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL PROFESSOR ANÍBAL MOURA  
João Pessoa – PB

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Observando as dificuldades naturais no ensino–aprendizagem da matemática, alunos da Escola Municipal de Ensino fundamental Aníbal Moura, situada no bairro Cruz das Armas, na cidade de João Pessoa, pensaram em uma forma de aplicar a robótica educacional para auxiliar, de forma lúdica e muito interativa, os professores a aplicarem as quatro operações básicas da matemática em sala de aula. Para a execução desse projeto foi utilizado material de robótica disponível na escola, emborrachado e papelão, e outros materiais alternativos. Com isso surgiu a Matemática na Roda Gigante, onde os alunos interagem de forma divertida e dinâmica, não só com a robótica, mas de modo sólido com o uso da matemática. Foi acrescentado, ainda, o personagem de jogo de minecraft Steve, muito popular entre os alunos, que aciona a Roda-gigante.

**Palavras Chaves:** Robótica Educacional, Ensino Fundamental, Matemática Básica, Ensino Lúdico.

**Abstract:** *Observing the natural difficulties in the teaching/learning of mathematics, students of the Aníbal Moura Elementary School, located in the Cruz das Armas neighborhood, in João Pessoa, thought of a way to apply educational robotics to help, in a playful and very interactive teachers to apply the four basic math operations in the classroom. For the execution of this project was used robotics material available at school, rubber and cardboard, and other alternative materials. With this came the Ferris Wheel Math, where students interact in a fun and dynamic way, not only with robotics, but solidly with the use of mathematics. Also added was the popular minecraft game character Steve, who drives the Ferris Wheel.*

**Keywords:** *Educational Robotics, Elementary School, Basic Mathematics, Playful Teaching.*

## 1. INTRODUÇÃO

Temos verificado e vivenciado juntos aos profissionais da educação em nossa escola, através das notas registradas, trabalhos e na tarefa diária do ensino, o franco declínio da aprendizagem da matemática junto aos alunos, principalmente na educação fundamental.

Visando sempre levar a matemática, uma importante pilastra da educação universal, às mentes infante-juvenis a alcançarem níveis adequados de conhecimentos, esse projeto se apresenta como uma interessante ferramenta auxiliar junto ao docente a alcançar essa finalidade.

Em nossa contemporaneidade a robótica educacional, com todo seu bojo tecnológico, vem se destacando em fomentar o interesse dos alunos a participarem mais efetivamente das aulas, produzindo um excelente resultado no que se refere a abstrair-se no aprendizado da matemática.

Segundo os “Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs”, novas competências demandam novos conhecimentos: o mundo do trabalho requer pessoas preparadas para utilizar diferentes tecnologias e linguagens (que vão além da comunicação oral e escrita), instalando novos ritmos de produção, de assimilação rápida de informações, resolvendo e propondo problemas em equipe.

A docência da Escola Municipal Professor Aníbal Moura, em atividades no Bairro de Cruz das Armas, na cidade de João Pessoa, concluiu que o uso massivo de tecnologias como instrumentos de auxílio e, em muitos casos, ferramenta principal, eleva alunos de diferentes classes sociais a níveis satisfatórios no quesito ensino-aprendizagem.

De acordo com Piaget (1995) aprender ou gostar de Matemática não é inato e sim o resultado da maneira de ensinar e da abordagem metodológica de ensino utilizada pelo professor. Para uma aprendizagem significativa, é preciso uma ação favorável do aluno que aprende, sua interação do aluno é fundamental para que haja maiores relações das novas ideias com o que já se conhece para que não se limite à memorização.

A habilidade do docente em estimular o alunado é fundamental. O docente intervindo ponderadamente despertará o aluno para a efetivação destas relações e à medida que estiverem construindo significados também estarão melhorando esquemas já existentes, ou seja, melhorarão suas capacidades de estabelecer novas relações seja ela em qualquer situação que estiver.

## 2. A MATEMÁTICA E A TECNOLOGIA

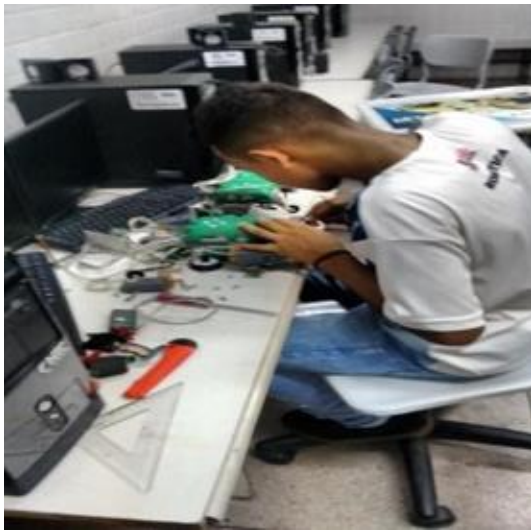
A evolução dos microprocessadores vem ajudando a modificar, a cada dia, o perfil dos alunos que acessam as redes de ensino. A grande gama de equipamentos que o mercado disponibiliza, tais como: notebooks, consoles de jogos, smartphones entre outros estão presentes, desde a infância, na vida de muitos direta ou indiretamente. Com este fato, a introdução de dispositivos eletrônicos como suporte para dinamizar aulas é uma vertente que vem ganhando grandes proporções nos últimos anos, seguindo certa tendência de direcionar a educação

para esta realidade tecnológica que os alunos se relacionam em seu cotidiano. (CIT, 2012).

Em reflexão junto aos professores, fica evidente a necessidade elementar de se buscar métodos objetivos, eficazes e muitas vezes sutis de transformar a apatia dos alunos em relação às aulas, principalmente de matemática, em momentos atrativos e prazerosos cuja relação com a tecnologia, muito familiar a todos, provoque e promova resultados educacionais transformadores nos alunos.

Usando tecnologias disponíveis na escola, os alunos que já estão envolvidos com o uso da robótica educacional, trás à luz esse método lúdico e de fácil interação como uma opção a esse pensamento posto em evidencia pelos profissionais da educação.

Sem dúvidas a grande cobrança que a sociedade, em particular no que concerne ao mercado de trabalho cada vez mais exigente, exerce no discente e, levando a robótica educacional à sala de aula, cria-se uma prazerosa convergência entre a necessidade do mercado, com o uso da tecnologia, e o aprendizado.



**Figura 1 - Aluno e a tecnologia.**

Segundo ALMEIDA (1998), no nível social percebem-se como consequências do desenvolvimento tecnológico: a modificação na economia, podendo surgir ou desaparecer setores inteiros; mudanças em atributos tipicamente urbanos, tais como a poluição ou os congestionamentos; todas as sociedades passam, a saber, o que se passa ao redor do mundo, sendo afetadas e afetando as demais em um processo de globalização; a divisão internacional do trabalho sofre alterações, mudando os produtos e serviços oferecidos e a influência exercida pelos diferentes países; os meios de comunicação de massa possibilitam a influência ou mesmo manipulação de sociedades inteiras; os grupos sociais deixam de restringir-se à vizinhança; os contatos humanos passam a ser crescentemente intermediados por máquinas; e a arquitetura passa por mudanças, para adaptar-se aos novos estilos de vida.

Abarcando essas demandas cognitivas e, mesmo com dificuldades comuns as escolas públicas, os resultados, no que tangem ao interesse, ao uso dessa tecnologia e, principalmente a interação direta com o ensino-aprendizagem, mostraram-se extremantes promissores.

### 3. MATERIAL UTILIZADO

Utilizando os recursos de robótica disponível, foi confeccionada uma roda-gigante com sensores de contato, material metálico de montagem, dois motores, um módulo de controle, e uma haste de metal para servir de eixo. Também foram utilizados cartolina, papelão, borracha, além de esferas de material reciclado para servir de sorteio dos números a serem utilizados nas operações matemáticas.

Para as operações básicas da matemática, foram aplicadas pequenas placas indicadoras distribuídas de forma alternadas na circunferência da roda-gigante onde ficam as cadeiras.

Para o sorteio dos números que os alunos utilizaram nas operações foi pensado e criado uma estrutura semelhante a um decágono disposto na vertical, sob uma plataforma suspensa por peças metálicas e gerida por um módulo de controle e acionada por um sensor de proximidade.



**Figura 2 - Alunos utilizando material reciclado.**

Seguindo essa mesma metodologia de montagem, foi criado um personagem do jogo minecraft utilizando papelão como matéria-prima. Também foi adicionado um sensor de proximidade na parte interior desse personagem para que, desse modo, o aluno pudesse acioná-lo à distância

### 4. APRENDENDO MATEMÁTICA COM ROBÓTICA

Para (VALENTE, 1998), pesquisas recentes têm mostrado que a utilização da tecnologia constitui-se em uma poderosa ferramenta na superação de vários obstáculos inerentes ao aprendizado. O enfoque da informática educativa não é o computador como objeto de estudo, mas como meio para adquirir conhecimentos.

Gravina (1998) afirma que no contexto da Matemática, a aprendizagem nesta perspectiva depende de ações que caracterizam o “fazer matemática”: experimentar, interpretar, visualizar, induzir, conjecturar, abstrair, generalizar e enfim demonstrar. É o aluno agindo, diferentemente de seu papel passivo frente a uma apresentação formal do conhecimento.

E uma questão que os professores da atualidade debatem é como atrair os alunos aos estudos tendo inúmeros dispositivos tecnológicos que chamam a atenção (e distraem, também) dos mesmos.

Nesse intuito, os alunos de robótica desenvolveram, em consonância com esse pensamento, um dispositivo tecnológico baseado em sua experiência a que eles chamaram de RodaGigante da Matemática.



Figura 3 - Construção de protótipo.

Tendo em mente a simplificação e o auxílio do ensino da matemática em sala de aula, essa roda-gigante é posta em sala de aula e é acionada por um sensor de contato instalado em sua base, onde fica o módulo de controle dos mecanismos. Esse sensor, por sua vez, é ativado por um robô caracterizado por um personagem chamado Steve, do jogo minecraft, jogo muito popular entre as crianças e adolescentes atualmente e que, através de um sensor de proximidade instalado em seu interior, entra em ação quando um aluno aproxima sua mão em sua adjacência. Então inicia a movimentação do braço do personagem que, por sua vez, aciona a roda-gigante através de sensor de contato e, com isso, dá início a movimentação da mesma.

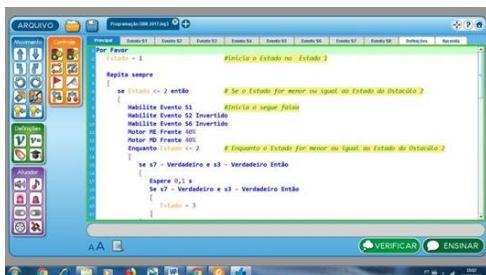


Figura 4 - Programação no software Legal ©.

Através de uma programação construída pelos alunos, a rodagigante girará e, ao parar, luzes indicativas instaladas em sua parte superior apontam para a operação matemática que estará instalada, através de placas indicadoras, nos lugares onde geralmente ficam as cadeiras. O aluno, então, terá que responder ao professor (a) a operação matemática sugerida pela roda-gigante.



Figura 5 - Início do projeto.

Paralelamente a roda-gigante, os alunos criaram uma urna, separada em duas partes, em forma de decágono, onde em cada lado são depositados números de zero a nove. Essa urna tecnológica, posta na horizontal, tem como acionamento um sensor de proximidade instalado em sua lateral, onde o aluno supervisionado pelo (a) professor (a) aproxima a mão e faz a urna girar algumas vezes (de acordo com a programação) e, ao parar fornecerá ao aluno combinações numéricas de zero a nove (depositadas nos dois lados da urna) e que será combinada com a operação matemática sorteada pela rodagigante

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Devido ao grande fascínio que a tecnologia exerce nos alunos, esse projeto demonstrou ser um valioso aliado em sala de aula, onde atrai cada vez mais alunos interessados em interagir tanto pela robótica educacional, assim como pela matemática onde ela está sendo desmistificada quanto a sua complexidade imaginada pelos alunos.

Impressiona a sutileza com que a matemática vem sendo ensinada aos alunos que, de forma agradável e até lúdica, se dedica e se empolga em aprender junto à roda-gigante da matemática.

Uma observação que vem sendo feita é a viabilidade de estender essa ideia a outras disciplinas, devido ao grande interesse por parte dos alunos e também dos professores

## 6. CONCLUSÕES

Em um mundo cada vez mais competitivo, onde as relações dinâmicas da sociedade estão sempre em velozes mudanças, é imperativo um novo paradigma educacional em sua forma de apresentar o conhecimento ao aluno, como chave fundamental ao desenvolvimento intelectual tanto coletivo quanto individual.

Valorizando o contexto social em que as nossas escolas estão inseridas, em que as tecnologias da informação e comunicação alteram fortemente a forma como as pessoas interagem entre si e a maneira como a informação é expandida e pensada, apresenta-se aos educadores uma nova característica do aluno. Nesse contexto, é preciso que o professor esteja atualizado, pesquisando sempre sobre metodologias de ensino condizentes com essa realidade.

Não basta apenas utilizar um recurso tecnológico como apoio às aulas. Pensando dessa forma, o professor estará reproduzindo através da tecnologia os métodos de ensino que hoje são considerados tradicionais. Planejar a sua aula, com o uso de tecnologias atuais, exige fundamentação teórica e conhecimento dos recursos que aquela tecnologia proporcionará.

Esse projeto demonstra a possibilidade da interação tecnologiadisciplina como grande tendência na didática pedagógica em sala de aula, tanto como aliada aos professores como principal meio de fomento da educação contemporânea.

É o resultado de observação dos próprios alunos, que o torna muito efetivo, em suas necessidades mais básicas no que se refere ao aprendizado e tendo como pano de fundo uma dinâmica e evolutiva ascensão da tecnologia no cotidiano.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, M. de S. Cultura organizacional e atitudes contra mudanças. In Revista de Ciências da Administração. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, ano 1, nº. 0, ago. 1998.
- BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Brasília, 1997.
- CIT. Comitê Gestor da Internet do Brasil. São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://cetic.br/pesquisa/educacao/>>. Citado na página 12.
- GRAVINA, Maria Alice, Santarosa, Lucila Maria Costi. (1998) A Aprendizagem da Matemática em Ambientes Informatizados. Informática na Educação: Teoria e Prática. Vol. 1, n. 1. Porto Alegre: UFRGS – Curso de Pós-Graduação em Informática na Educação
- PIAGET, J. Abstração Reflexionante: Relações Logicoaritméticas e Ordem das Relações Espaciais. Porto Alegre: Artes Medicas, 1995.
- VALENTE, J. A. Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação. 2. ed. São Paulo: UNICAMP/NIED, 1998.

## ANEXOS

Abaixo imagem dos alunos construindo a *Roda-Gigante da Matemática*.



Figura 6 - Projeto em discursão.



Figura 7 - Projeto em Construção.

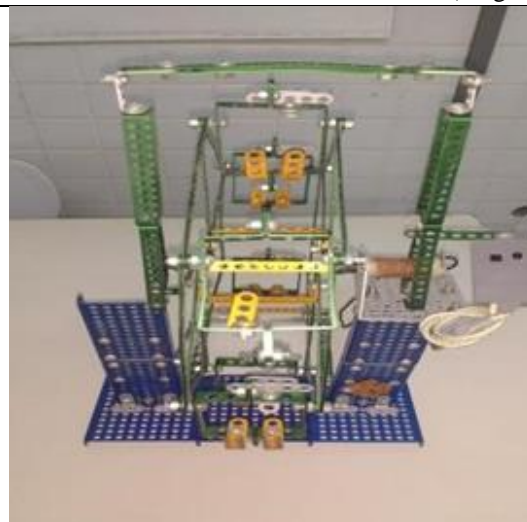


Figura 8 - Projeto tomando forma.

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

## BYAKUGAN: VISÃO COMPUTACIONAL

Douglas Gabriel da Silva Araújo – Ensino Técnico, Isaac Marlon da Silva Lourenço – Ensino Técnico,  
Paulo Vitor Lima Borges – Ensino Técnico

Lennedy Campos Soares

[lennedy.soares@ifrn.edu.br](mailto:lennedy.soares@ifrn.edu.br)

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO  
RIO GRANDE DO NORTE – CAMPUS SANTA CRUZ.  
Santa Cruz – RN

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA



**Resumo:** A Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) propõe que seus participantes desenvolvam um robô capaz de superar desafios, de forma autônoma. Com a intenção de resolver um desses desafios, este trabalho propõe a utilização de tecnologias de reconhecimento e tratamento de imagem. Procurando utilizar uma forma alternativa ao que geralmente é proposto para a competição da OBR, foi adicionada uma câmera em um robô, que visa adquirir imagens do ambiente onde estão dispostas as vítimas e uma área para resgate. Utilizando o Robotic Operating System (ROS), foram realizadas algumas tarefas no robô, tais como: a utilização de outros sensores além da câmera, o acionamento de atuadores presentes no robô e o processamento das imagens, feito com a biblioteca OpenCV. Os testes iniciais indicam resultados promissores para a estratégia de identificação de vítimas e da área de resgate.

**Palavras Chaves:** Robótica, Educação, Visão computacional, Competição.

**Abstract:** *The Brazilian Robotics Olympiad (OBR – Olimpíada Brasileira de Robótica), has a challenge to develop a robot capable to overcome proposed challenges autonomously. This present work proposes a implementation of a computer vision system as an alternative way to those proposed OBR's challenge. This work added a camera to a robot, aiming visual acquisition of the environment in which the victims and the safe area are disposed. The Robot Operating System (ROS), were used to do some tasks necessary to robot work, like: acquisition of images from câmera, acquisition of other sensors' data unlike of camera and turn on motors. Results shows that identify victims and safe area strategy are positive but there are several things to do to find an effective way to identify victims and safe área.*

**Keywords:** *Robotics, Education, Computer Vision, Competition.*

## 1. INTRODUÇÃO

Sob um ponto de vista educacional, a robótica é uma tecnologia emergente que gera interessantes experiências. Essas demonstram como a robótica é um agente inclusivo e que traz bons resultados em projetos coletivos que utilizam tecnologias para soluções de problemas. [OBR, 2019]

Em Marinato et. al [2017] e Amorim et. Al [2016], os autores desenvolveram propostas semelhantes de robôs que utilizam técnicas tratamento de imagem e que participam de uma emulação de resgate de vítimas proposta pela OBR. Este trabalho propõe um robô com foco na resolução dos problemas

encontrados na tentativa de resgatar vítimas que utilização de processamento de imagens em conjunto com o Robot Operating System (ROS, Sistema Operacional para Robôs) - uma outra percepção dos sistemas computacionais geralmente utilizados na OBR.

Nesse contexto, a proposta deste trabalho apresenta resultados operacionais na detecção de objetos (vítimas e área de resgate) e o seu desenvolvimento mostra-se uma interessante alternativa para o avanço do uso da visão computacional em robôs utilizados em competições educacionais.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta o trabalho proposto. A seção 3 descreve os materiais utilizados e testes realizados. O resultado do projeto e discussão é apresentado na seção 4 e as conclusões apresentadas na seção 5.

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

A possibilidade de que um robô autônomo com processamento de imagens pudesse ser uma forma eficiente de emular o resgatar vítimas proposto pela OBR, despertou a ideia de acoplar em uma plataforma robótica um sistema de visão computacional. Esse sistema deve ser capaz de auxiliar o robô na localização e resgate de objetos (vítimas) na sala de resgate (Figura 1) – local onde são dispostas as vítimas representadas por bolas) para serem resgatadas.



Figura 1 - Sala de resgate

Por razões econômicas é comum ter placas microcontroladas como o Arduino no comando de robôs em competições de robótica. No entanto, ler e processar imagens simultaneamente requer um poder computacional maior do que uma placa como o Arduino dispõe; por essa razão, este trabalho decidiu utilizar o Arduino em conjunto com o Raspberry Pi 3. O Raspberry mostra eficiência para esse tipo de trabalho (Senthilkuma et al., 2014) e capacidade de processar vários dados dos componentes do robô. O diagrama simplificado representado na Figura 2 exibe a arquitetura lógica do sistema proposto.

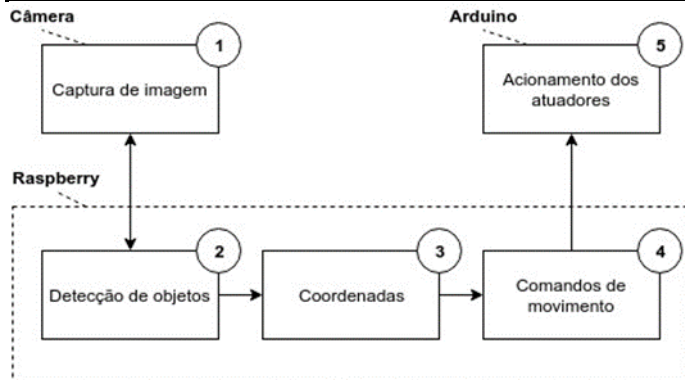


Figura 2 - Arquitetura lógica do sistema

O processo começa quando o Raspberry solicita uma imagem da Câmera e a disponibiliza para a próxima etapa. Na seção de detecção de objetos, utilizamos funções da biblioteca de visão computacional OpenCV para alterarmos as tonalidades e os formatos da imagem, fatores importantes para os próximos processos. É nessa etapa que a imagem alterada é “binarizada”, etapa responsável pela transformação das tonalidades em apenas duas cores: preto e branco.

Com a imagem pronta para a identificação, determinamos os parâmetros para as funcionalidades de identificação de contornos e em seguida simplificamos os vários pontos encontrados. Dos contornos simplificados extraímos as coordenadas importantes para nosso trabalho: o centro dos objetos e suas posições na imagem. A partir das coordenadas, o Raspberry finalmente consegue enviar movimentos para o Arduíno que serão necessários para a execução das tarefas.

## 2.1. O diferencial

No contexto da identificação de objetos, Marinato et. al [2017] e Amorim et. Al [2016] fazem uso de vítimas de coloração avermelhada pela facilidade de tratamento, o que explica o não reconhecimento de vítimas prateadas e pretas (vítimas vivas e mortas, respectivamente). O presente trabalho propõe a identificação de vítimas com as cores prateada e preta (Figura 3).

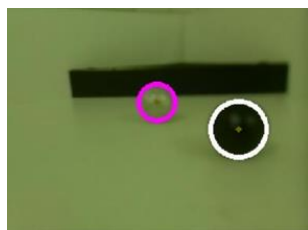


Figura 3 - Detecção da vítima viva (prateada) e morta (preta).

Marinato et. al [2017] deixa claro também a necessidade de um sistema de identificação da área de resgate (região segura para as vítimas). Em fase final de desenvolvimento, a detecção da área de resgate deste trabalho mostra que mesmo uma vítima prateada obstruindo a visão completa da área, essa é identificada na Figura 4 por um grande retângulo preenchido preto (na perspectiva do robô) circundado por um retângulo verde.



Figura 4 - Detecção da área de resgate com vítima prateada obstruindo a visão

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

A plataforma robótica experimental (PR) utilizada neste projeto já é desenvolvida no Laboratório de Robótica do IFRN (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte)- Campus Santa Cruz pela equipe Wall-E – participante das competições da OBR, formada por um orientador e quatro estudantes.

### 3.1. Arquitetura física

O chassi do robô é formado por MDF, servindo como suporte para os componentes eletrônicos. A estrutura possui dois motores DC, uma placa de circuito impresso com sensores de refletância, um sensor de distância e uma câmera na região frontal. Uma plataforma Arduíno Mega foi utilizada para o controle dos motores e interligação dos sensores. Foi adotada a plataforma Raspberry Pi 3 para o processamento e tomada de decisões a partir de imagens enviadas pela câmera e dados dos sensores enviados pelo Arduíno. Para alimentação do robô é utilizada uma bateria de Lítio Polímero (LiPo). A Figura 5 mostra a plataforma robótica utilizada neste trabalho e a Figura 6 um esquemático simplificado da estrutura.

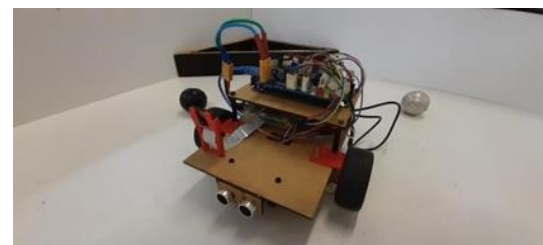


Figura 5 - Plataforma robótica utilizada neste trabalho

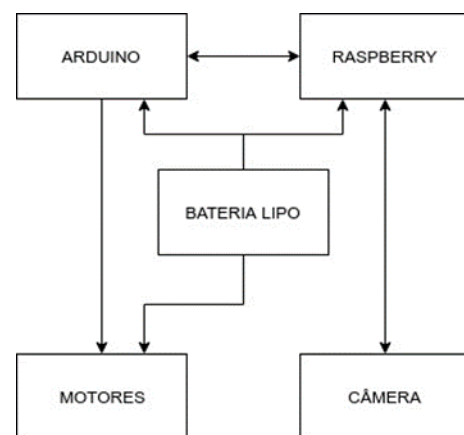


Figura 6 - Esquemático simplificado da estrutura

### 3.2. Metodologia

Inicialmente, o grupo estipulou fases de desenvolvimento para que aos poucos realizássemos o acoplamento da câmera ao robô. A primeira fase foi reservada para o conhecimento das

tecnologias utilizadas: Em primeiro lugar deu-se o estudo do ROS, em seguida foi realizado o estudo da biblioteca de processamento de imagem OpenCV e por último foi realizada o estudo de comunicação entre o Raspberry e o Arduino.

O estudo do ROS consistiu em entender os conceitos básicos relacionados ao sistema, como: nós e tópicos [EDNO, 2014]. Após isso, iniciou-se o processo de criação de nós e tópicos no ROS que conseguisse realizar o necessário para o funcionamento do robô.

Devido ao atraso de execução dos nós na utilização do ROS em várias tarefas, tomou-se a decisão de só utilizá-lo na sala de resgate e, portanto, não foi utilizado o processamento de imagem para seguir linha, outro desafio proposto pela OBR.

No estudo do processamento de imagem foram feitos vários programas que permitem reconhecer formas e suas posições na imagem. Alguns dos programas de estudo foram: o reconhecimento facial e reconhecimento da posição de mãos humanas em conjunto com a movimentação de servomotores – o que foi preciso para iniciar a comunicação do Raspberry com o Arduino, marcando a atual fase de desenvolvimento deste trabalho.

Utilizando protótipos de robôs, componentes eletrônicos e equipamentos de redes de computadores para o acesso remoto do Raspberry, conseguimos criar a comunicação entre os componentes permitindo que o Raspberry em conjunto com o Arduino, controle tanto os atuadores como os sensores do robô.

O conjunto da visão computacional com o robô está em fase final de desenvolvimento; o grupo está trabalhando na construção de uma garra para a captura da vítima e na realização de testes de comportamento do robô sob diversas possibilidades de localização na sala de resgate.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas fases iniciais de desenvolvimento, o uso da visão computacional em robôs mostrou-se possível devido sua execução em conjunto com o uso de motores. Entretanto, em alguns casos notamos um alto nível de processamento do Raspberry, o que evidenciou um ponto negativo na utilização da visão computacional: as imagens processadas deviam ser de baixa resolução (320x240 pixels).

Quando a identificação das vítimas e área de resgate foi desenvolvida, realizamos testes com vinte e nove possibilidades de posições, cores e tonalidades. Os resultados mostram que as vítimas mortas (pretas) foram identificadas cerca de 76% dos casos, já as vítimas vivas (prateadas) apenas 28%.

Com os dados coletados, temos duas conclusões iniciais na identificação das vítimas: 1. As vítimas mortas são mais identificadas pois seus contornos são mais evidentes no ambiente esbranquiçado da sala de resgate; 2. As vítimas prateadas são mais difíceis de se identificar por serem de coloração semelhante à sala de resgate, o que dificulta a detecção dos contornos.

Apesar da aparente facilidade de identificação das vítimas mortas na primeira conclusão, essas podem se tornar quase que impossíveis de se detectar quando estão em uma mesma perspectiva da área de resgate (de cor totalmente preta), o que não acontece com as vítimas brancas, que ficam muito evidentes com relação a tonalidades escuras.

Também foi notada uma facilidade de identificação quando as vítimas estavam mais próximas da câmera, o que permite uma discussão futura sobre qual seria a distância ideal para identificar as vítimas.

Com relação a identificação da área de resgate, os testes iniciais apresentaram o resultado de cerca de 56% dos casos em que área foi identificada, o que demonstra um pouco de dificuldade em sua execução.

## 5. CONCLUSÕES

Apesar da proposta apresentar algumas tarefas incompletas, este trabalho vem contribuindo de forma significativa para desenvolvimento da robótica em nosso campus e permitindo que conceitos de programação e eletrônica fossem postos na prática, o maior dos aprendizados.

A proposta apresentada abre direções para trabalhos futuros que poderão superar os problemas deste trabalho e aperfeiçoar suas capacidades.

Para trabalhos futuros, propomos:

- Aperfeiçoamento das estratégias de utilização dos algoritmos de tratamento de imagem;
- Utilizar esta proposta na Olimpíada Brasileira de Robótica;
- Desenvolver documentação do uso de técnicas de visão computacional para robôs.

## AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, por ajudarem no desenvolvimento de milhares de pessoas e por acreditarem que os robôs desenvolvidos em conjunto pela comunidade acadêmica são de extrema importância para a expansão do uso de tecnologias educacionais.

Agradecemos também o nosso venerável mestre Lennedy Campos Soares, nossos apoiadores, familiares, a Olimpíada Brasileira de Robótica e a Mostra Nacional de Robótica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MARINATO, Gabriela P.; SOARES, Joyce A. P.; AMARAL, Eduardo M. A. Sistema de detecção e resgate de vítima para um robô autônomo seguidor de linha baseado em visão computacional. Mostra Nacional de Robótica (MNR), Serra - ES - Brasil, 2017. Disponível em: <http://sistemaolimpio.org>. Acesso em: 16 abr. 2019.

AMORIM, Junior Aguilar et al. Implementação de um robô para competição baseado em visão computacional. Anais da Mostra Nacional de Robótica, <http://www.mnr.org.br/>, 2018.

BARBOSA, André; FAGUNDES, Elizandro Gomes; DARÓS, Renan Rocha. Uma metodologia para a resolução do desafio da olimpíada brasileira de robótica – O robô Volk. 5º Simpósio de Integração Científica e Tecnológica do Sul Catarinense – SICT-Sul, 2016. Disponível em: <http://docente.ifsc.edu.br/werther/publicacoes/2016SITCSUL-2a.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2019.

ARRUDA, Gabriel Augusto; MARIANO, Vinícius Barbosa Pereira Mariano; SALES, Vinicius Gambi. Otimização



- de detecção de rotas e reconhecimento de objetos para Robocup Junior Rescue por meio de processamento digital de imagem e visão computacional. MNR 2017, Londrina – PR, 2017. Disponível em: <http://www.mnr.org.br/wpcontent/uploads/2019/06/MNR-Anais2017.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2019.
- EDNO, Francisco. Tutoriais sobre ROS. [S. l.], 14 dez. 2014. Disponível em: [http://wiki.ros.org/pt\\_BR/ROS/Tutorials](http://wiki.ros.org/pt_BR/ROS/Tutorials). Acesso em: 15 mar. 2019.
- G. Senthilkuma, K. Gopalakrishnan, V. Sathish Kumar. EMBEDDED IMAGE CAPTURING SYSTEM USING RASPBERRY PI SYSTEM. Volume 3, Issue 2, March – April 2014.
- OPENCV DEV TEAM. OpenCV 2.4.13.7 documentation. [S. l.], 12 jul. 2018. Disponível em: <https://docs.opencv.org/2.4.13.7/>. Acesso em: 15 mar. 2019.
- ORGANIZAÇÃO OBR. Por que uma olimpíada de robótica? [S. l.: s. n.], 2018. Disponível em: <http://www.obr.org.br/>. Acesso em: 16 abr. 2019.
- NEVES, Luiz Antônio Pereira; NETO, Hugo Vieira; GONZAGA, Adilson. Avanços em Visão Computacional. Omnipax Editora, Curitiba, PR, 2012. Disponível em: <http://omnipax.com.br/livros/2012/AVC/avc-livro.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2019.

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

## CAIXA DE RESGATE AUTOMATIZADA

Guilherme Rugai Freire - 9º ano do Ensino Fundamental, Isadora Zangirolami dos Santos - 1º ano do Ensino Médio, Lucas Bertolani Sacomano - 9º ano do Ensino Fundamental

Igor Araújo Dias Santos, Jerônimo Cássio Seles

[higor@live.com](mailto:higor@live.com), [jeronimosls@gmail.com](mailto:jeronimosls@gmail.com)

ESCOLA YADAA - PROGRAMACAO, ELETRONICA, ROBOTICA E CIENCIAS  
São Carlos – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** A grande quantidade de gatos de rua é algo extremamente prejudicial para o ser humano e todo o ecossistema em geral. Para resolver tal problema, há grupos que realizam a captura de tais gatos para castrá-los. Porém, essa captura é difícil, já que os métodos existentes são ultrapassados e de grande índice de falha. Para facilitar esse trabalho decidimos desenvolver um módulo que automatizasse o fechamento de gaiolas quando o felino estivesse lá dentro. Para realizar tal tarefa, foi utilizado um Arduino UNO, dois sensores ultrassônicos, um módulo GPRS, um motor Servo e objetos impressos em impressora 3D. Além disso, um aplicativo foi desenvolvido para que o utilizador do módulo saiba quando o animal foi capturado e a localização da mesma. É possível afirmar que este trabalho pode apresentar bons resultados valeu a pena e que a experiência junto dos resultados foi algo que agradou bastante o grupo.

**Palavras Chaves:** Gatos, módulo, aplicativo, resgate, gaiola

**Abstract:** *The large quantity of street cats is extremely detrimental for the humans and for all the entirely ecosystem in general. To solve this problem, there're groups that capture those cats to castrate them, unfortunately this process of capturing is difficult, as the existing methods are outdated and have large flaw index. In order to facilitate this job, we've decided to develop an module that automates the cage closure when a cat is inside. To do so, it's used an Arduino UNO, two ultrasonic sensors, an GPRs module, an servo motor and some objects printed on a 3D printer. Besides that, an app was developed so that the module's user can known when the cat was captured and its location. It's possible to affirm that the hard work worth and that the experience with results was something that really pleased the group.*

**Keywords:** *Cats, model, app, rescue, jail*

## 1. INTRODUÇÃO

O crescimento populacional dos gatos de rua aumenta exponencialmente devido à ausência do controle e abandono por parte dos humanos. Segundo a OMS (Organização Mundial de Saúde) em 2030 é possível que a população de animais de rua do Brasil ultrapasse a população humana brasileira.

A espécie se torna uma praga, pois sem cuidados transmite doenças que acabam por prejudicar a saúde humana, sendo as principais e mais prejudiciais: toxoplasmose, síndrome da larva migrans visceral e ancilostomíase. Estas doenças são graves e de difícil identificação, pois agem diretamente em órgãos vitais, assim podendo levar o hospedeiro a morte.

Outro ponto a se abordar é a violência constante contra esses animais, por meio de venenos, armadilhas e agressões físicas, que além de ferí-los, pode também afetar a vida de um gato doméstico.

A superpopulação de gatos também afeta a fauna silvestre, causando um desequilíbrio na cadeia alimentar, assim, transtornando todo o ecossistema.

ONGs e outros grupos realizam trabalhos de resgate aos gatos para poder castrá-los e cuidar dos ferimentos, porém há diversas outras dificuldades nessa atividade.

O grupo que foi contactado, reclama da falta da praticidade das gaiolas e da inutilidade da gaoeira (gaiola especialmente feita para a captura de gatos), a qual usa um sistema que é acionado a partir do peso e geralmente falha em terrenos irregulares. Além disso, por ser uma estrutura totalmente feita de metal, o gato, quando capturado, acaba por se machucar por conta do barulho estrondoso que o assusta, consequência de sua audição extremamente sensível.

Segundo as integrantes do grupo, o trabalho de capturar um gato demora um dia inteiro ou mais, pois o animal é muito arisco e sempre que percebe a presença de um humano foge, causando o reinício do trabalho.

É perceptível que este crescimento populacional é prejudicial tanto para os gatos de rua quanto aos humanos e ao resto do ecossistema. Portanto, decidimos produzir um protótipo de uma gaiola que auxilie os voluntários à resgatar estes felinos de rua, assim, podendo castrá-los e cuidar de possíveis ferimentos e doenças.

O grupo alega que sempre procura métodos mais modernos e mais seguros para a captura destes animais, porém nunca acharam, devido a falta de atenção e reconhecimento desse trabalho pelas pessoas em geral.

A nossa motivação é facilitar o trabalho do grupo durante o resgate dos animais, garantir o bem-estar do animal tanto quanto a dos humanos e agilizar todo o trabalho em si.

O aplicação da gaiola é fechar automaticamente ao perceber a presença de gatos através de sensores ultrassônicos. Com a finalidade de evitar assustar o animal, a caixa foi modificada para produzir um barulho suave ao fechar mantendo sua calma com o auxílio de uma luz atrativa.

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

Com o intuito de agilizar e aumentar a praticidade dos resgates dos animais, o grupo foi organizado de uma maneira que cada

integrante ficasse responsável por uma ou mais tarefas. O (Um) aplicativo foi desenvolvido por Guilherme Rugai Freire, a construção do módulo foi feito por todos os integrantes (Guilherme Rugai Freire, Isadora Zangirolami dos Santos e Lucas Bertolani Sacomano), a proteção para a estrutura interna do sistema foi modelado por um software de CAD por Isadora Zangirolami dos Santos e impresso em 3D e o texto junto com as referências bibliográficas foi realizado por Guilherme Rugai Freire, Isadora Zangirolami dos Santos e Lucas Sacomano Bertolani. Todos participaram dos resgates dos animais junto com algumas representantes do grupo.

## 2.1. O contato com o grupo voluntário

Para que pudéssemos entender melhor o problema o contato com grupos voluntários que resgatam gatos foi essencial. Só quando vivenciamos a situação pudemos começar a desenvolver o módulo.

Nosso contato direto era na verdade algumas mulheres de um prédio, o qual se localiza do lado de um terreno totalmente ocupado por gatos. Elas citam que começaram a realizar a atividade em 2014, quando destruíram uma floresta próxima a região, no caso, o lar de cachorros de mato, os quais espantaram os gatos para o terreno.

Elas se auto intitulam de “gateiras” e se organizam para capturar/resgatar os gatos por meio de um grupo de Whatsapp, o qual fomos adicionados. Sempre é necessário que se combine qual gato, não castrado, será escolhido para que haja toda uma preparação de acordo com os costumes do mesmo.

Durante o período de testes, sempre houve o monitoramento delas, desde de onde colocar a gaiola até como transportá-la após a captura de um gato.

Assim que o gato é capturado, ele é levado para uma clínica veterinária para ser castrado, evitando uma superpopulação de gatos na área. Apesar de que gatos geralmente são considerados animais domésticos, segundo o grupo, é praticamente impossível mudar os hábitos desses animais já na rua desde filhotes.

## 2.2. O módulo desenvolvido

Para automatizar a caixa, foi desenvolvido um módulo que utiliza-se do arduino (arduino UNO), junto com sensores e atuadores já relacionados ao hardware e software. A plataforma é programada em C++, conforme os padrões do software baseado na linguagem Wiring. O módulo é móvel e acoplável, assim pode-se transformar uma gaiola de transporte adquirida em loja em uma caixa de resgate, nome dado de maneira que fosse mais coerente com sua funcionalidade.



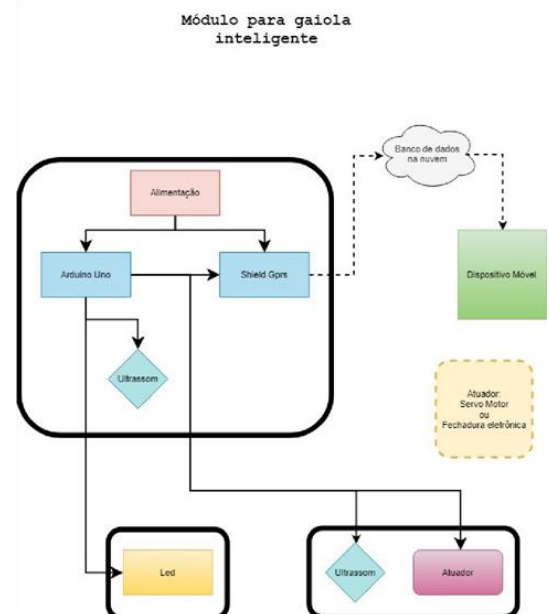
**Figura 1 - Primeiro Protótipo da Gaiola adaptada**

O módulo funciona de acordo com a ação do gato, assim como os seus atrativos (luz e comida). O sistema é composto por sensores de ultrassom presos na parte superior da gaiola, próximo às extremidades especificamente, para auxiliar na identificação do animal, sendo possível acionar o fechamento sem que o gato acabe por ser ferido ou assustado.

O módulo usa um sistema de mola, trava e motor para fechar e abrir a portinhola da gaiola. Quando a identificação é feita, a trava, que impede o fechamento da gaiola, é levantada pelo motor, e a mola, por conta da elasticidade, faz força e então puxa a portinhola. Após o fechamento, a trava é abaixada novamente pelo motor e impede a abertura da gaiola, por parte do gato claramente.

Para manter a calma do gato enquanto ele está preso dentro da gaiola, uma luz branca de intensidade alternada acende, pois segundo estudos alguns tipos de ondas de luz, como UV, mantém a calma e "aprisiona" a atenção de certas espécies de mamíferos. Isto é, teoricamente, uma forma de manter a segurança do gato e controlar sua agitação.

O módulo também possui conectado diretamente ao arduino, um módulo GPRS (General Packet Radio Services), mais conhecido em português como serviços gerais de pacote por rádio, permitindo assim a utilização de um chip com serviço de dados móveis de internet o qual se comunica diretamente com o aplicativo desenvolvido que será discutido na seguinte seção.



**Figura 2 - Esquemático CRA**

## 2.3. A aplicação

O aplicativo é a forma mais fácil, considerada por nós, de ter contato direto com as gaiolas. Por isso, foi desenvolvido o aplicativo AGCRA (Aplicativo de Gerenciamento da Caixa de Resgate Automatizada).

### 2.3.1. O Backend

O programa responsável por gerenciar o banco de dados onde é armazenada todas as informações de todas as CRA's (caixas de resgate automatizadas) foi desenvolvido em javascript . O backend utiliza como banco de dados o MongoDB Atlas, uma versão online do MongoDB.

Esse programa funciona a partir de protocolos HTTP enviados a ele, tanto para atualizar suas informações sobre as CRA's, quanto para disponibilizar as informações aos usuários do aplicativo AGCRA.

O módulo envia os dados de localização e se está com um gato capturado ou não para o backend, através de uma requisição http, onde esses dados são tratados e salvos no banco de dados.

Para o desenvolvimento deste programa foi utilizada as bibliotecas citadas abaixo:

**Tabela 1 - Bibliotecas para o backend.**

Biblioteca	Versão	Função
Express	4.17.1	Servidor com protocolo HTTP
Mongoose	5.6.7	Conexão ao MongoDB
Cors	2.8.5	Habilitar firewall
Nodemon	1.19.1	Auxilia o desenvolvimento

### 2.3.2. O aplicativo

O aplicativo responsável por mostrar a lista de todas as CRA's foi desenvolvido em javascript através da biblioteca React Native.

A função desse aplicativo é listar todas as CRA's, e ele faz isso através de requisições HTTP enviadas ao backend.



**Figura 3 - Aplicativo AGCRA**

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto foi composto por uma placa Arduino UNO, dois sensores ultrassônicos (HC-SR04), um motor do tipo servo com engrenagens de aço, (180 graus), um led RGB (tipo neopixel), uma trava de metal retirada de uma porta adaptada para a gaiola, um shield GPRS (SIM800), uma mola de alumínio, uma gaiola para transporte de animais adquirida, peças impressas em 3D modeladas no programa TINKERCAD e jumpers. A placa foi programada pelo software aberto da plataforma ARDUINO. O projeto acompanha um aplicativo para controle e gerenciamento das CRA's que deve ser acessado através de um smartphone que possui o sistema operacional ANDROID. Para alimentar todo o sistema foi utilizada duas células de 3.7v ligadas em série, de 1800mah do tipo Lion-ion reaproveitada de um laptop velho.

O modelo do arduino UNO foi escolhido por seu baixo índice de falhas, pela resistência, tamanho e preço. O modelo possui 6 portas analógicas, 19 portas digitais, sendo 6 delas PWM, possui duas fontes de energia, 3.3 volts e 5 volts e possui 3 portas GND para conectar os fios terra.

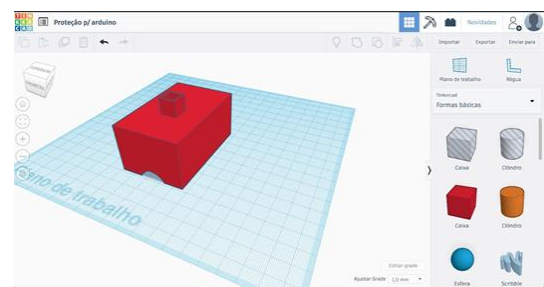
O motor servo de aço foi escolhido por ser forte o suficiente para manter a trava aberta enquanto nenhum animal tivesse entrado e acionado o sistema para "soltá-la".

O led RGB foi escolhido porque com ele é mais fácil manipular as cores assim como aumentar e diminuir sua luminosidade (fade in fade out) pela própria programação caso seja necessário.

A mola foi escolhida de acordo com o tamanho ideal para puxar a portinhola sem que houvesse um rebote e de modo que fechasse rapidamente, mesmo que isso produzisse som, o que pode assustar o animal.

A trava, por ser algo adaptado, não é totalmente adequada para a gaiola, tendo algumas partes que não estão fixas, porém esta é a única que sustentou a portinhola aberta enquanto a mola fazia força contra a mesma.

As proteções foram modeladas pelo TINKERCAD por serem algo simples de se fazer e pelo fato ser um software online (poucas chances de se perder o projeto) e grátis.



**Figura 4 - Proteção para arduino, módulo GPRS e led**

O shield GPRS é utilizado para localizar o módulo ou gaiola, caso o acoplamento entre ambos já tenha ocorrido. Isso serve para ter certeza de onde a gaiola está ou se a perda da gaiola ocorra.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os primeiros testes foram feitos a partir de simulação com objetos sendo arremessados ou empurrados lentamente a partir de um palito de churrasco para dentro da gaiola. Os objetos eram em geral bichos de pelúcia.

Após os testes começarem a ser totalmente positivos, ou seja, quando a portinhola fechava sem atingir em nenhum momento o bichinho de pelúcia, foi possível começar a testar com os gatos no terreno já citado anteriormente.

Tal teste foi algo que consideramos extremamente satisfatório. O gato foi capturado e seu bem-estar físico foi preservado minimamente, pois ele ficou agitado quando a gaiola foi fechada. Após isso o felino foi levado por uma das "gateiras" ao veterinário para castrá-lo.



**Figura 5 - Gato no veterinário**

Por uma falta de tempo geral, tanto do grupo quanto das "gateiras" não foi possível realizar mais de um teste de captura/resgate, e alias, pelo trabalho de anos do grupo delas, não há mais tantos gatos a serem castrados que estão localizados no terreno.

Ainda sabe-se que há outros gatos de rua espalhados por nossa cidade, porém muitos desses ficam por pouco tempo em um só local, o que dificulta o trabalho de localizá-los.

Outros testes serão realizados após o envio deste artigo.

## 5. CONCLUSÕES

O projeto se destaca pela sua originalidade e eficiência, logo que não há projetos semelhantes na mostra digital da MNR, e por causa do sucesso nos testes e da alta praticidade na resolução de um problema muito recorrente na atividade das "gateiras".

Apesar de toda a preocupação relacionada ao bem-estar do gato, não foi possível manter o felino totalmente calmo após o fechamento da portinhola, já que o som assusta o felino.

Toda a experiência com o grupo, o desenvolvimento do aplicativo (AGCRA) e com a construção do módulo foi algo que nos deu muito ganho, tanto de aprendizado como de vivência. Foi possível entender mais a fundo os problemas que grupos como o das "gateiras".

Pela versatilidade da caixa também é possível usá-la para a captura e resgate de outros animais de pequeno porte. A única modificação necessária são as iscas dependendo da espécie (e porte) do animal.

Algo que seria bom para todo o projeto, seria o contato com outras ONGs e tentativas de captura com outros animais além de gatos, algo que tornaria possível aumentar a versatilidade do módulo e ainda aumentaria sua funcionalidade.

## AGRADECIMENTOS FINAIS

Daniel Corrêa, Adriana Ap. T. Cazella, Ana Paula Campos Lopes, Gysdete Salmeron, Helen Cristiane Yamaguti, Nita Campacci, Paula Hentschel Lobo Da Costa E Sandra Campacci

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Garcia, Rita de Cassia Maria, Nestor Alberto Calderon Maldonado, and Antonio Lombardi. "Controle populacional de cães e gatos." *Ciências veterinárias nos trópicos* 11.1 (2008): 106-110.

Pedroso, E. (2019). Por que é necessário fazer controle ético da população de gatos de rua – Olhar Animal. [online] Olharanimal.org. Disponível em: <<https://olharanimal.org/por-que-e-necessario-fazer-con-trole-etico-da-populacao-de-gatos-de-rua>>

Lemos, M. (2019). 7 doenças que podem ser transmitidas pelos gatos (e como evitá-las). [online] Tua Saúde. Disponível em: <<https://www.tuasaude.com/doencas-transmitidas-pelos-gatos>>

Souza, S., et al. "'Castramóvel': uma nova abordagem para o controle populacional de cães e gatos da cidade de Ponta Grossa, Paraná." *Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP* 15.1 (2017): 66-66.

Hill's Pet Nutrition. (2019). Os cinco sentidos favoritos do seu felino | Hill's Pet. [online] Disponível em: <https://www.hillspet.com.br/cat-care/behavior-appearance/cat-senses-explained>

## CARREGADOR PORTÁTIL DE ENERGIA LIMPA

Filssen Natanael Souza Schreiber - 2º ano do Ensino Médio, Kael Ferreira de Meira - 1º ano do Ensino Médio, Kayque Santana Leotério - 1º ano do Ensino Médio

Danielly Lima dos Santos, Douglas Edson Schreiber

[danyls.bio@gmail.com](mailto:danyls.bio@gmail.com), [schreiber@gmail.com](mailto:schreiber@gmail.com)

ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO MEDIO GUIMARAES ROSA  
Cachoeirinha – RS

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** A ideia apresentada tem como objetivo solucionar o problema da falta de carga na bateria dos smartphones, já que esse é muito comum nos dias de hoje, isso será feito através da construção de um carregador portátil que poderá gerar energia através do próprio movimento da pessoa, isso vai ser realizado por indutores eletromagnéticos, também irá conter um bracelete onde o carregador portátil poderá ficar acoplado, pois uma das ideias principais do projeto é incentivar a prática de exercícios físicos então o carregador pode ser retirado do bracelete para ser colocado numa parte do corpo onde vai gerar mais energia dependendo de qual exercício a pessoa irá praticar no momento. O projeto vai ser montado por alunos do grupo de robótica da EEEM Guimarães Rosa, localizada na cidade de Cachoeirinha/RS.

**Palavras Chaves:** Carregador portátil, Energia limpa, Exercícios físicos, Inovação

**Abstract:** *The idea presented aims to solve the problem of the lack of battery in smartphones, since this is very common these days, this will be done by building a portable charger that can generate power through the movement of the person. , this will be performed by electromagnetic inductors, will also contain a bracelet where the portable charger can be attached, as one of the main ideas of the project is to encourage the practice of physical exercises so the charger can be removed from the bracelet to be placed in a part of the body where it will generate more energy depending on which exercise the person will be doing at the moment. The project will be assembled by students from the robotics group of EEEM Guimarães Rosa, located in Cachoeirinha / RS.*

**Keywords:** Portable Charger, Clean Energy, Exercise,, Innovation

## 1. INTRODUÇÃO

Os celulares são uma ferramenta fundamental na nossa sociedade atual, no Brasil chega a ter mais de um smartphone ativo por habitante de acordo com a 29ª Pesquisa Anual de Administração e Uso de Tecnologia da Informação nas Empresas, realizada pela Fundação Getúlio Vargas de São Paulo (FGV-SP), e cada vez mais as pessoas seguem trocando seus smartphones por versões mais modernas. E consequentemente aumenta para que esses aparelhos são utilizados e o seu tempo de uso, com tudo isso surge o problema da falta de carga de baterias dos celulares, e isso continua sendo um problema para seus usuários pois nem sempre você pode ficar perto de uma tomada para carregar seu smartphone, por

isso existem os carregadores portáteis/Power Banks para esse tipo de situação.

Esse projeto visa construir um bracelete que possui um carregador portátil que gera energia através do movimento do corpo humano, que possa ser retirado ou colocado do bracelete para que consiga produzir energia de várias formas diferentes; assim acabando com o problema da falta de bateria nos smartphones de uma maneira moderna e inteligente, e claro tudo isso com um preço acessível para os usuários.

Pesquisando um pouco sobre nossa ideia encontramos o produto da empresa AMPY, o que foi muito bom para o desenvolvimento do nosso projeto, pois conseguimos ter uma melhor noção de como seria e funcionaria a nossa ideia. “A empresa de designers AMPY criou um microaparelho que transforma os movimentos cinéticos dos usuários e o transforma em energia a ser carregado em aparelhos eletrônicos.” principalmente depois de ler esse trecho vimos que a nossa ideia é possível e não tão distante de ser alcançada.

## 2. DESCRIÇÃO DO TRABALHO

A ideia inicial do grupo era apenas construir um carregador portátil na forma de um bracelete e ficamos bastante tempo com isso na cabeça, então fizemos o primeiro desenho do projeto.

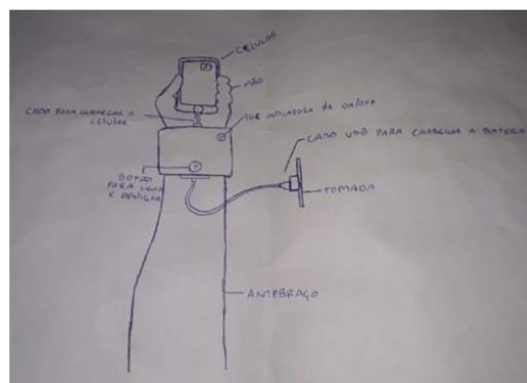


Figura 1 - Primeiro desenho do protótipo

Depois de analisarmos nosso projeto pensamos em como podíamos aprimorar nossa ideia, já que a ideia inicial pareceu simples demais, daí começamos a pensar em alguma forma de gerar energia com o movimento do corpo humano, pois assim o usuário poderia carregar seu smartphone com energia limpa e de graça, também seria um incentivo para que as pessoas praticassem exercícios físicos, e as que já tem o hábito de se exercitar poderiam transformar por exemplo uma caminhada em energia para carregar seus celulares.

Nossa equipe pesquisou bastante em como fazer energia através do movimento humano e decidimos que a energia será gerada a partir de ímãs que iram se mexer perto de fios (como fios de cobre esmaltados por exemplo) e esse movimento irá fazer com que os elétrons se desloquem assim consequentemente gerando uma corrente elétrica e essa energia produzida será armazenada e utilizada para carregar seu dispositivo. Então quanto mais você se movimentar e maior for esse movimento, mais energia limpa você vai gerar para ser utilizada.

O carregador portátil na forma de bracelete propõe um uso acessível e muito mais prático que os convencionais, sem precisar segurar ou ocupar espaço em mochilas. Bolsas, bolsos, etc. simplesmente colocá-lo no braço de uma maneira simples, daí é só conectar o cabo e seu celular estará carregando, possibilitando um acesso rápido ao usuário. O carregador portátil poderá ser retirado do bracelete para quando você for fazer uma caminhada ou andar de bicicleta por exemplo poder prendê-lo a sua perna, onde vai conseguir gerar mais energia do que se estivesse no seu braço ou para quando você preferir usá-lo ou guardá-lo em outro lugar

## 2.1. Informações Técnicas

Para as ideias de como faríamos o protótipo do nosso projeto tivemos que pensar bastante, pois tinha que ser feito de um jeito inteligente e prático. O grupo decidiu que o protótipo do bracelete será feito de EVA já que é um material barato, leve e fica confortável no braço, para ajusta-lo no tamanho correto do braço de cada pessoa será usado velcro.

A escolha da bateria se deu por três motivos, o seu preço, o seu tamanho e a sua carga máxima, por esses fatores optamos por escolher uma bateria de lítio 3.7V com capacidade de 2.500 mAh (muito comum em celulares hoje em dia), pois além de não ocupar muito espaço tem uma carga que supri os celulares mais modernos e são fáceis de encontrar com um preço bastante acessível, afinal um dos objetivos desse projeto é que no final teremos um dispositivo com um baixo custo.

**Tabela 1 - Materiais que farão parte da confecção do protótipo**

Quantidade	Componentes e suas características
1	Bracelete feito de EVA Branco ou preto
1	Bateria de lítio 3.7V 2500 mAh
1	Fonte USB 5V
3	LEDs de 5mm verdes
1	LED de 5mm vermelho
1	Cabo micro USB
1	Regulador de tensão 5V
1	Botão
2	Indutores elétricos com ímãs (Os indutores possuíram ímãs de neodímio em formato de disco de 10mm X 4mm)
1	Conector USB fêmea
1	Protoboard
2	Velcros dupla face 4cm X 2cm
1	Conector micro USB fêmea

## 3. CONCLUSÕES

Nosso projeto ajuda a resolver um problema do dia-a-dia de uma maneira inteligente, pois a falta de carga nos celulares

ainda continua sendo um óbice nos dias de hoje e com o nosso dispositivo isso poderá ser resolvido de forma simples e eficaz, incentivando cada vez mais as pessoas a se exercitarem e gerando energia limpa no processo.

O maior problema encontrado na ideia e a quantidade de energia gerada pelos indutores eletromagnéticos, já que a energia produzida varia de movimento para movimento, então fica difícil medir o quanto de energia será gerada no fim de cada movimento da pessoa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Comitê de Ajudas Técnicas, Tecnologia Assistiva. 2009. Brasília Corde, 2009. 139.
- FRANÇANI, C. O., SIMÕES, E. M. e BRACCIALLI, L. M. P. Tecnologia assistiva: desenvolvimento de recursos de baixo custo. 2009. São Paulo: Revista Ciência Extensão, 2009, Vol. V.5. 1679-4605.
- Kostenko, M. and Piotrovsky, 1970, L., Electrical Machines, part 2, Mir, Russia.
- Lin, S.L. and Van Ness J.E (1994). Parallel Solution of Sparse Algebraic Equations. IEEE Transactions on Power Systems, Vol.9, No. 2, pp. 743–799.
- 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.

## CASA INTELIGENTE

**Arthur Linhares Costa – Ensino Técnico, Francisca Katia de Barbosa de Souza – Ensino Técnico, Lucas Laranja Alcantara – Ensino Técnico, Rafael Loss Zipinotti – Ensino Técnico, Rayne Cruz de Almeida – Ensino Técnico, Victor Oliveira Pereira – Ensino Técnico**



**Jamilli Ricarto Ferreira**

[jamilliricarto@gmail.com](mailto:jamilliricarto@gmail.com)

CEET - VASCO COUTINHO  
Vila Velha - ES

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** O presente trabalho tem a missão de demonstrar o projeto desenvolvido na Feira de Cursos do Centro Estadual de Educação Técnica Vasco Coutinho, tendo como objetivo principal automatizar uma casa para facilitar a vida de pessoas com algum tipo de dificuldade motora, seja ela parcial ou total. O que motivou a escolha deste tema foi a constatação de que em nossa Instituição de Ensino Técnico existem várias pessoas com algum tipo de deficiência física, e algumas com dificuldades cognitivas. Por ter convênio com o INSS, nossa Instituição recebe muitas pessoas passando por readaptações. Ao percebermos suas necessidades resolvemos aplicar nossos conhecimentos em programação e robótica em algo que fosse útil e que permitisse às pessoas, com deficiência, um pouco mais de autonomia, o que permitirá inclusive na elevação da autoestima delas.

**Palavras Chaves:** Robótica, Automação, Deficiência, Autonomia, Autoestima, Readaptação.

**Abstract:** *The present work has the mission of demonstrating the project developed at the Courses Fair of the Vasco Coutinho State Center for Technical Education, with the main objective of automating a home to make life easier for people with some type of motor difficulty, whether partial or total. What motivated the choice of this theme was the finding that in our Technical Education Institution there are several people with some kind of physical disability, and some with cognitive difficulties. Having an agreement with the INSS, our institution receives many people undergoing readaptations. Realizing their needs, we decided to apply our knowledge in programming and robotics to something that was useful and that allowed people with disabilities a little more autonomy, which will allow them to increase their self-esteem.*

**Keywords:** *Robotics, Automation, Disability, Autonomy, Selfesteem, Readaptation.*

### 1. INTRODUÇÃO

A Casa Inteligente, ou Smart Home, como apelidamos o projeto, trata-se de uma casa totalmente automatizada, desde os acessos às diversas funcionalidades que uma casa normal possui, até ser totalmente controlada por sensores, sendo ativados e desativados por smartphones previamente programados.

Para o desenvolvimento do projeto foi estudada a linguagem de programação C, através de livros e sites especializados,

incluindo o site do Arduino, placa controladora principal que foi utilizada nos sistemas.

A Tecnologia Assistiva, como a conhecemos é 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<sup>1</sup>.

Este é um tema em constante discussão em nosso centro técnico, por receber vários alunos em readaptação vindos do INSS. Percebendo a necessidade destes alunos, notamos que podíamos fazer algo que desse mais independência e autoestima aos nossos colegas.

Este projeto, encontra-se organizado de forma que possa ser aplicado por outras pessoas e por empresas na automatização das casas e adaptação para pessoas com deficiência. Na seção 2, apresentamos o protótipo que foi construído para a Feira de Cursos do CEET Vasco Coutinho. Na seção 3, colocamos a descrição dos materiais e métodos de construção da Casa Inteligente. Na quinta seção, mostramos os resultados do protótipo e, por fim concluímos nosso trabalho na seção 6.

### 2. PROTÓTIPO

Um dos eventos aguardados pelos alunos do CEET Vasco Coutinho é a Feira de Cursos. Neste dia, apresentamos à comunidade algum projeto desenvolvido durante o primeiro semestre para que a população se interesse pelo curso e queira se inscrever no processo seletivo. A Feira de Cursos de 2019, nosso grupo apresentou o protótipo de uma casa inteligente. Neste projeto era possível controlar algumas funcionalidades da casa através do smartphone. A exemplo, ligávamos e desligávamos as luzes, tínhamos o controle sobre a porta, havia um sensor de presença, sensores de temperatura e luminosidade.

### 3. O TRABALHO PROPOSTO

Uma vez com o protótipo funcionando perfeitamente, observamos que podíamos extrair mais dos nossos conhecimentos e também do projeto. Percebendo as necessidades especiais que vários alunos da escola possuíam, decidimos por tornar assistiva toda essa tecnologia. Utilizando a tecnologia RFID, não se faz necessário que uma pessoa gire a chave e abra a porta através da maçaneta. Apenas tocando o sensor com um cartão (que pode inclusive ser o cartão de transporte) ou um chaveiro, a porta abriria automaticamente. Ou mesmo instalar um sensor de presença no chuveiro, este



controlaria uma válvula solenoide para, apenas, permitir a passagem de água quando uma pessoa estivesse debaixo do chuveiro, não havendo mais a necessidade de abrir o registro manualmente. Nosso grupo, que é composto de cinco integrantes, desenvolveu cada etapa do projeto de forma que todas as inovações e automatizações conseguissem ser controladas por pessoas com limitações motoras.

#### 4. MATERIAIS E MÉTODOS

Todo o projeto foi desenvolvido utilizando placas desenvolvedoras, como são chamadas. As que utilizamos foram o Arduino Uno<sup>2</sup> e o ESP32<sup>3</sup>. Ambas conseguem controlar sensores e motores e são relativamente baratas, o que incentiva sua utilização para pessoas com menor poder aquisitivo. Toda tecnologia abarcada tem por característica o baixo custo. A exemplo, uma placa de Arduino pode ser encontrada por valor mais baixo que um lanche do McDonalds. Os códigos utilizados na programação das placas serão disponibilizados gratuitamente na internet. Dessa forma, qualquer pessoa poderá utilizar esse sistema para facilitar sua vida e seu dia-a-dia. Realizamos diversos testes e percebemos que é possível controlar diversos equipamentos com estas placas desenvolvedoras. Um exemplo foi o sensor de luminosidade, que se instalado na área externa da casa poderá tanto abrir uma cortina ao nascer do sol, como acender uma lâmpada ao escurecer. O sensor de temperatura é capaz de acionar um relé para ligar um ar condicionado em caso de temperatura elevada.

Na Figura 1 e Figura 2, mostramos a montagem da casa, instalação da fiação, leds, jumpers, sensores, esp32 entre outros componentes.



Figura 1 - Montagem da Casa

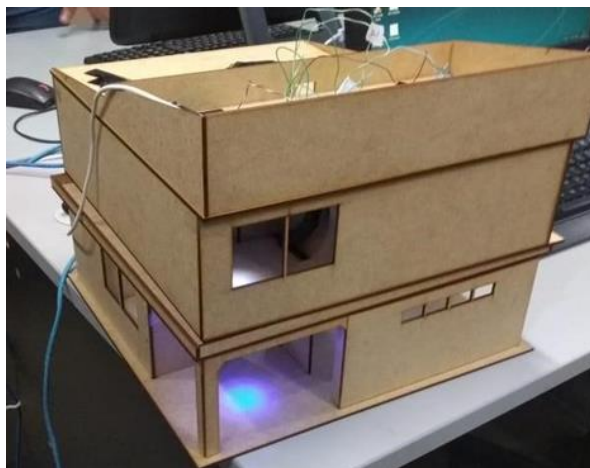


Figura 2 - Instalação dos componentes

### 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado do desenvolvimento do projeto foi surpreendente, tanto que será construído um outro protótipo, agora de tamanho real. Todos os sensores e atuadores funcionaram conforme o esperado. Foi possível controlar todas as funcionalidades da casa através do Smartphone. Na figura 3, mostramos a maquete apresentada na Feira de Cursos que aconteceu em junho de 2019, no Centro Estadual de Educação Técnica Vasco Coutinho.



Figura 3 - Casa Automatizada (protótipo).

Abaixo apresentamos as dimensões do novo protótipo, e será o modelo customizado de uma casa em tamanho real. Este incluirá as seguintes funcionalidades: cortina e janelas automatizadas (a janela descerá por dentro da parede até que atinja a altura de uma pessoa sentada em uma cadeira de rodas). Torneira e chuveiros automatizados, buscando economia de água e facilidade de utilização por pessoas com dificuldades motoras. Portas motorizadas permitindo sua abertura e fechamento através de sensores. Alimentador automático para animais, podendo ser controlado por tempo, pelo smartphone ou por comando de voz. Este projeto será apresentado na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, que irá acontecer em outubro de 2019, no CEET Vasco Coutinho.

Tabela 1 - Dimensões.

Nome	Dimensão
Casa Inteligente	4,4 m x 3,3 m x 3 m
Porta de entrada	0,8 m x 2,2 m
Porta da Garagem	2,2 m x 2,2 m
Janela	1,0 m x 1,0 m
Largura de parede	0,15 m

### 6. CONCLUSÕES

Após seis meses de desenvolvimento do projeto, percebemos que há sim uma forma de facilitar a vida das pessoas. Embora tivéssemos direcionado as atenções para pessoas que possuem algum tipo de dificuldade motora, e isso inclui pessoas com deficiência e pessoas idosas, todos podem usufruir da tecnologia para melhorar suas vidas. Um dos objetivos do trabalho é oferecer mais independência às pessoas e melhorar sua autoestima. Com a aplicação deste projeto, isso é possível.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

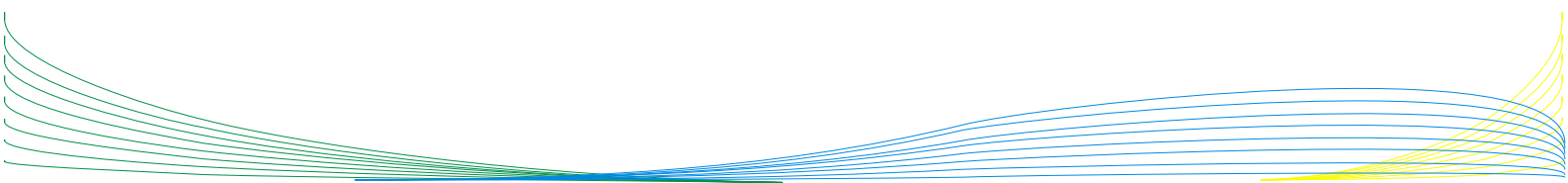
Assistiva. “Tecnologias e educação assistivas”. Disponível em:  
<<http://www.assistiva.com.br/tassistiva.html>>.  
Acessado em: Julho, 2019.

Arduino, Guia Iniciante. Disponível em  
<[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3252633/mod\\_resource/content/1/Guia\\_Arduino\\_Iniciante\\_Multiloga\\_Shop.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3252633/mod_resource/content/1/Guia_Arduino_Iniciante_Multiloga_Shop.pdf)>. Acessado em: Julho, 2019.

MCROBERTS, Michael. Arduino básico. São Paulo: Novatec, 2011. 453 p. il. ISBN 9788575222744.

MONK, Simon. Programação com arduino: começando com sketches, Porto Alegre: Bookman, 2013. 147 p. il. (Série tekne). ISBN 9788582600269

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



## CHUVEIRO INTELIGENTE SHOWERLUX

**Ariely Azerêdo dos Santos Rodrigues Teodoro – Técnico em Redes de Computadores, Carolina Almeida Leopoldino – Técnico em Redes de Computadores, Franciely Simões Santos – Técnico em Redes de Computadores, João Vitor Gomes da Silva – Técnico em Redes de Computadores, Katiane Pereira Ribeiro – Técnico em Redes de Computadores, Lucas Sarmento Gomes – Técnico em Redes de Computadores, Paula Magalhães Bonjardim Silveira – Técnico em Redes de Computadores, Vinicius da Silva Peixoto – Técnico em Redes de Computadores**

**Cletiany de Martin, Jamilli Ricarto Ferreira, João Cláudio Haduim, Marcio Clay Castelo Branco**

[cletiany@gmail.com](mailto:cletiany@gmail.com), [jamilliricarto@gmail.com](mailto:jamilliricarto@gmail.com), [profclaudioharduim@gmail.com](mailto:profclaudioharduim@gmail.com), [marcio.castelobranco@gmail.com](mailto:marcio.castelobranco@gmail.com)



CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TÉCNICA VASCO COUTINHO  
Vila Velha - ES

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** O consumo de energia elétrica e água durante os banhos têm crescido de forma alarmante, sendo o chuveiro o principal causador desse desperdício. Por isso, houve a necessidade da economia destes recursos. O projeto ShowerLux visa a redução destes gastos. O chuveiro inteligente desligará automaticamente com o reconhecimento de presença pelo sensor PIR, após o reconhecimento do objeto, ativará o relé que mandará o sinal para o solenoide e o ativará liberando a água. O chuveiro foi configurado com a placa “Raspberry”, mais especificamente a placa Raspberry PI Zero W e utiliza a linguagem de programação Python para estruturar as funções do projeto. Na construção do protótipo do chuveiro utilizamos um galão, um suporte metálico, jumpers para fazer as interconexões dos dispositivos, relé, solenoide. A motivação para a construção do chuveiro foi à redução dos custos de energia e água.

**Palavras Chaves:** Chuveiro, Automação, Economia, Água e Energia.

**Abstract:** *The consumption of electricity and water during baths has grown alarmingly, with the shower being the main cause of this waste. Therefore, there was a need to save these resources. The ShowerLux project aims to reduce these expenses. The smart shower will automatically turn off with PIR sensor presence recognition, after object recognition, activate the relay that will send the signal to the solenoid and activate it releasing water. The shower was configured with the "Raspberry" card, specifically the Raspberry PI Zero W card and uses the Python programming language to structure the project functions. In the construction of the shower prototype we used a gallon, a metal bracket, jumpers to make the device interconnections, relay, solenoid. The motivation for building the shower was to reduce energy and water costs.*

**Keywords:** Shower, Automation, Economy, Water, Energy.

## 1. INTRODUÇÃO

O que motivou a construção do Chuveiro Inteligente foi o favorecimento da economia de água e energia elétrica em uma residência, dividindo assim o banho em dois momentos: uma para se molhar e outro para enxaguar. Apresentamos aqui a primeira parte dessa indagação que é a criação do Chuveiro Inteligente. Essa tecnologia tem a ação de temporizar nosso

banho em duas partes: a primeira parte deixa o chuveiro ligado enquanto a pessoa estiver embaixo dele e a segunda parte o chuveiro desligará automaticamente quando a pessoa sair do alcance do sensor. O desligamento automático que tornará possível a economia de água e de energia elétrica. Ele usa um circuito elétrico e também é controlado pela placa Raspberry.

Como foi dito anteriormente, é um projeto de um chuveiro Inteligente de forma automatizada por comandos inseridos na placa Raspberry, em uma linguagem de programação dedicada para tal, chamada "Python".

A placa Raspberry é alimentada por uma fonte DC Chaveada 5V 2A Micro USB.

O resultado do projeto ainda não foi satisfatório, pois está em fase de testes e no primeiro teste, houve a sobrecarga do solenoide pela alta tensão.

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

Nos tópicos abaixo serão expostas as fases de desenvolvimento do projeto.

### 2.1. Hardware e estrutura mecânica

O protótipo foi instalado através da placa de arduino, e através dele instalamos o sensor ultrassônico, usando os pinos digitais 4 para o Trigger, e 5 para o Echo. A alimentação será feita pelo pino 5V do Arduino.

Utilizamos uma bateria 9V no Arduino para o funcionamento da placa e do sensor. O protótipo pode ser observado na Figura 1.



**Figura 1 – Foto do protótipo do chuveiro sendo construído.**

A figura 2 e 3, apresenta a ideia do esquemático da ligação de todos os componentes utilizados no Chuveiro Inteligente ShowerLux baseados em esquemático de ligação elétrica.

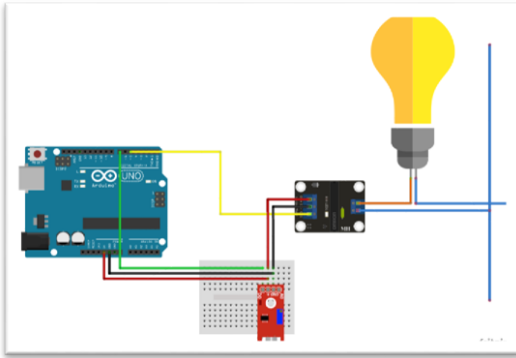


Figura 2 - Ideia do Esquemático de ligação do Chuveiro Inteligente ShowerLux.

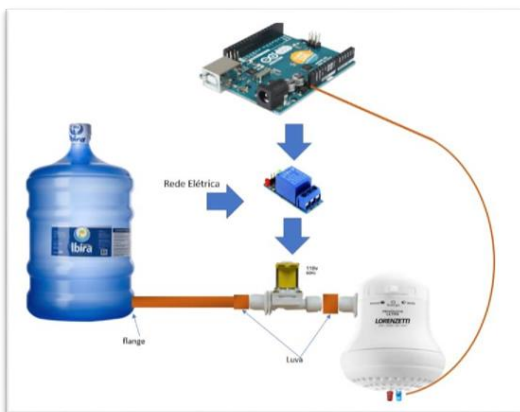


Figura 3 - Ideia do Esquemático de ligação do Chuveiro Inteligente ShowerLux.

## 2.2. Placa Arduino

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++.



Figura 4 - Modelo placa Arduino.

## 2.3. Placa RaspBerry

A placa é de um tamanho minúsculo e de baixo custo, onde são as duas linhas guias do projeto chamado de Raspberry Pi. Ele é

um mini-microcomputador que, no exíguo espaço equivalente a um cartão de crédito, abriga processador, processador gráfico, slot para cartões de memória, interface USB, HDMI e seus respectivos controladores. Além disso, ele também apresenta memória RAM, entrada de energia e barramentos de expansão. Ainda que minúsculo, o Raspberry é um computador completo. A Raspberry Pi Zero W Anatel é uma versão ainda mais barata do famoso computador de bolso, que ganhou uma atualização que o tornou um pouco mais caro, mas também mais útil. A Raspberry Pi

Foundation apresentou o Pi Zero W, que é basicamente o mesmo Pi Zero, mas com a adição da requisitada conexão Wi-Fi. Não há mistério sobre o funcionamento do aparelho. Como qualquer computador, a grosso modo, ele converte energia elétrica em informações.



Figura 5 – Modelo placa Raspberry Pi Zero W.

## 2.4. Linguagem Python

Python. Primeiro de tudo, o que pode ser um choque para muitos, o nome desta linguagem não tem nada a ver com cobras. “Python” vem da série Monty Python’s Flying Circus, se ainda não viu, provavelmente é hora de ver!

A segunda coisa são as versões linguísticas: atualmente as duas principais são usadas – Python 2.x e 3.x. Em poucas palavras, há cerca de dez anos, os desenvolvedores da linguagem decidiram fazer modificações significativas e introduzir um novo número de versão 3. Infelizmente, a linguagem já é tão popular que mudanças rápidas não são bemvindas. Como resultado, em vez de substituir a versão 2 pela nova versão 3, ainda existem os dois – de uma maneira paralela. O Python é uma das linguagens interpretadas, por isso funciona como scripts de shell sem a necessidade de compilar. No entanto, um intérprete de idioma é necessário para a operação.



Figura 6 - Programação em linguagem Python.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a construção do carro foram utilizando os seguintes materiais:

- Válvula Solenoide
- Relé
- Jumpers – macho e fêmea

- Arduino uno rev3 r3 (protótipo)
- Raspberry Pi Zero W (atual)
- Chuveiro
- Sensor Ultrassônico (protótipo)
- Sensor de presença PIR
- Galão de água mineral
- Suporte para o galão
- Cano PVC
- Luva Soldável
- Bucha de redução 20x25
- Luva roscável 1/2 x 3/4
- Adaptador com flange 20m pvc

A metodologia proposta pelo orientador para desenvolvimento do projeto é exibida abaixo:

- Aprendizagem da forma de funcionamento da placa Arduino e Raspberry
- Definição dos circuitos e dispositivos necessários à aplicação
- Estudo sobre a programação da plataforma Arduino e Raspberry

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Iniciamos o aprendizado para começar o projeto em fevereiro deste ano de 2019 de como funcionaria a construção do chuveiro e quais peças nós precisaríamos para tal.

Tivemos acesso a vídeo aulas para nos aprofundarmos no conhecimento de programação em linguagem C no programa Arduino.

Começamos os testes na construção do chuveiro, e logo no início percebemos que haviam problemas na montagem, como também a falta de algumas peças, porém prosseguimos na construção e solicitamos novas peças.



**Figura 7 - Início da construção do chuveiro.**

Foram testados pela equipe inicialmente, tanto a parte física quanto a programação aplicada na placa Arduino. Os testes foram realizados para garantir se o galão estava bem vedado para não vazar água, como também a ligação elétrica com a placa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Placa Arduino. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Arduino>. Acesso em: jul. 2019.

Placa Raspberry. Disponível em: <http://www.electrofun.pt/blog/curso-raspberry-pi-14-pythonbasico-gpio/>. Acesso em: abr. 2018.

Raspberry Pi ou Arduino. Disponível em: <https://multilogicashop.com/blog/raspberry-pi-ou-arduinouma-regra-simples-para-escolher-placa-correta>. Acesso em: dez. 2015.

## CLEANBOT

**Marieli Buri da Silva - 8º ano do Ensino Fundamental, Matheus Henrique Borges Vieira - 9º ano do Ensino Fundamental, Nicolas Teles Nunes - 8º ano do Ensino Fundamental**

**Cristiane Grava Gomes**

[cgravagomes@gmail.com](mailto:cgravagomes@gmail.com)

EMEF PROFA. ADELAIDE PEDROSO RACANELLO  
Ourinhos – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Pensamos em um trabalho que possa diminuir os riscos de morte humana por um robô, então veio a ideia do cleanbot, que ao em vez de uma pessoa correr riscos de vida ao limpar as janelas de grandes edifícios, um robô irá fazer todo o trabalho, para ilustrar isso usamos peças de lego, um EV3, acrílico, uma caixa, ventosas e etc. Ao pesquisarmos mais a fundo descobrimos que em São José do Rio Preto SP uma doméstica morreu ao tentar limpar as janelas de seu apartamento e acidentalmente teve uma queda de 45 metros de altura, então para evitar mortes deste tipo nós construímos um robô para que isso não ocorra mais. Nosso robô é diferente dos demais pois valoriza a vida das pessoas. Nós buscamos com este projeto propor alternativas que substituem com eficiência o trabalho humano que acarretam riscos de vida.

**Palavras Chaves:** Robótica, segurança, modernização, praticidade e limpeza.

**Abstract:** We thought of a job that could reduce the risk of human death by a robot so came the idea of the clean bot, that instead of a person taking a life threat by cleaning the windows of large buildings, a robot will do all the work, and to illustrate this we use lego pieces, an EV3, acrylic, a box, suction cups and so on. When we searched deeper than in São José do Rio Preto SP a woman died trying to clean the windows of her apartment and accidentally fell a 45 meter high, so to prevent such deaths we built a robot so that this does not happen more. Our robot is different from others because it values peoples live. With this project we seek to propose alternatives that efficiently replace human life-threatening work.

**Keywords:** Robotics, safety, modernization, practicality and cleaning.

## 1. INTRODUÇÃO

Uma das partes mais estudadas do nosso trabalho é o grande risco de queda. Vimos uma reportagem que relata sobre a história de dois trabalhadores que estavam em um edifício no 11º andar a 70 metros de altura e infelizmente os cabos de aço se romperam, causando a morte imediata de um dos homens, já o outro fraturou a perna [Record tv RS 2017], talvez um dos motivos seja de não usar o equipamento adequado para esse tipo de trabalho, mas mesmo tendo os melhores aparatos ainda se corre riscos. Nossas motivações é salvar as vidas desses trabalhadores que limpam janelas, substituindo humanos por máquinas. Não encontramos nenhum projeto parecido com o Cleanbot portanto o consideramos como inédito, criado somente pela nossa equipe.

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

O trabalho desenvolvido pela equipe surgiu a partir da ideia de diminuir os acidentes fatais de pessoas que trabalham em grandes alturas, como por exemplo fazendo manutenção, pintura e limpeza de vidros em grandes edifícios.

Nossa equipe é composta de quatro membros, sendo dois meninos e duas meninas, resolveu-se fazer um protótipo de um robô que limpa vidros.

A ideia inicial era de que esse robô ficaria preso em algum lugar externo da janela com ventosas, enquanto um dispositivo com um motor conectado a uma espécie de rodo, detectaria a sujeira e faria o serviço.

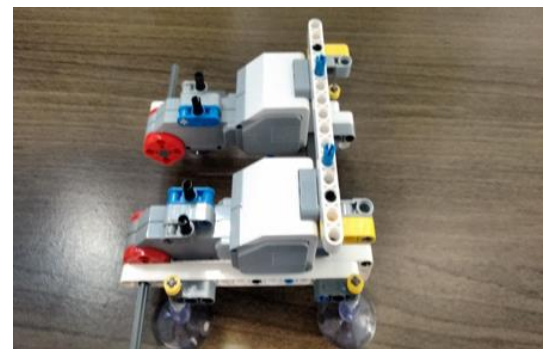


Figura 1 - posicionamento dos motores com ventosas

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados no robô dois motores com a função de potencializar o torque, a fim de puxar o rodo a ser utilizado para limpar o vidro.

Os motores acionam duas hastes (vigas) que estão presas perpendicularmente a outra em formato de macaco em ângulo de vai e vem.

Além de possuir dois sensores de toque para liga-lo e desligá-lo também possui quatro ventosas uma de cada lado do robô capaz de segurar na superfície a ser limpa.



Figura 2 - puxa rodo: sistema macaco

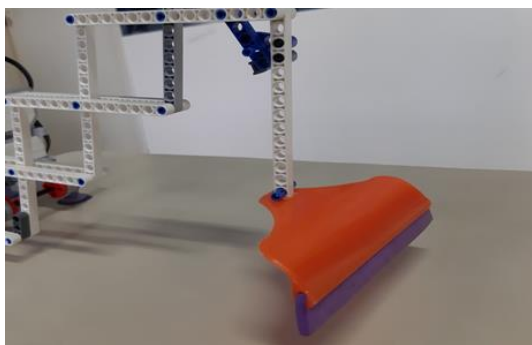


Figura 3 - rodinho conectado às vigas e reforçado com cola pva

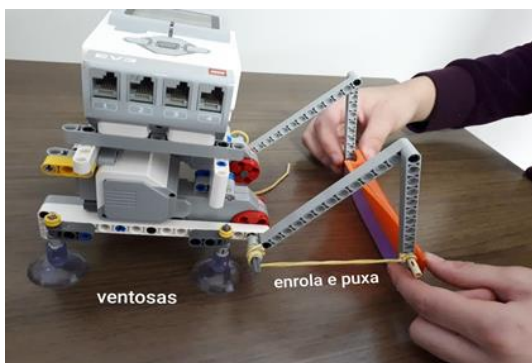


Figura 4 - primeiro protótipo teste com vigas enrola e puxa

Tabela 1 - Dimensões.

Cleanbot	Dimensão
comprimento	600 mm x 170 mm
altura	130 mm x 170 mm

#### 4. CONCLUSÕES

Nós ficamos bem satisfeitos com nosso trabalho. Tentamos alguns outros protótipos realizando testes antes de chegar ao modelo final. O que mais nos atrapalhou foi o tempo, pois com um prazo maior temos certeza de que nosso trabalho tem potencial para ser aperfeiçoado e aprimorado. Seu ponto forte é que ele não precisa de ajuda humana para detectar a sujeira e pode fazer a limpeza sem interferência de pessoas, julgamos que um ponto a ser aperfeiçoado seja que ele necessita de um dispositivo mecânico que jogue a água e o produto de limpeza, que no caso apenas simulamos manualmente para os testes e

outro ponto a ser aperfeiçoado é que esse protótipo precisa ser realocado em outra janela quando termina a limpeza.

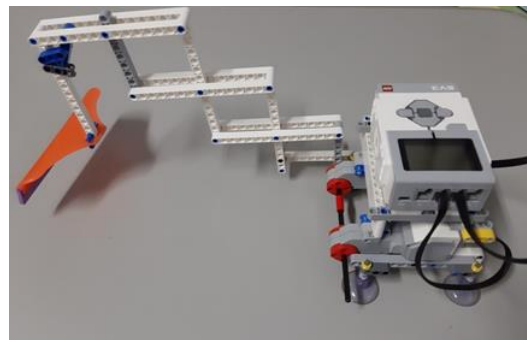


Figura 5 - cleanbot com seu rodo ativado

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<<http://locadoraequiloc.com.br/blog/andaime-suspenso-qual-su-a-funcao-e-como-utilizar-de-forma-correta/>> Acesso em Julho de 2019

<<http://www.recordtvrs.com.br/rio-grande-record/videos/morte-em-andaime-acende-alerta-ao-risco-de-acidentes-19052017>> Acesso em agosto de 2019

<[https://www.diariodaregioao.com.br/\\_conteudo/2019/04/cidades/rio\\_preto/1147616-em-2012-domestica-morreu-ao-cair-do-15-andar.html](https://www.diariodaregioao.com.br/_conteudo/2019/04/cidades/rio_preto/1147616-em-2012-domestica-morreu-ao-cair-do-15-andar.html)> Acesso em 07/2019

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

# CLEAR SPACE - UMA BASE LUNAR PARA REAPROVEITAMENTO DO LIXO ESPACIAL

Maria Eduarda de Lima - 9º ano do Ensino Fundamental; Paula Mirela Espindola Dantas da Silva - 9º ano do Ensino Fundamental

Suely Bezerra da Silva

[artursuela@gmail.com](mailto:artursuela@gmail.com)

UNIDADE DE TECNOLOGIA NÓBREGA  
Recife - PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** A Equipe LA CASA DEL LEGO ROBOTIC, desenvolveu esse projeto voltado para os estudos sobre o problema do lixo espacial, a procura de soluções viáveis para atenuar esse problema que é de tamanha gravidade para toda a humanidade. Neste trabalho a equipe vem apresentar o resultado das pesquisas e a proposta para implantar uma base priorizando o reaproveitamento, nomeada CLEAR SPACE, que estará posicionada na lua – satélite da terra, construída com capacidade de resistir por muito tempo em órbita, e que possibilite os trabalhos de astronautas habilitados a executar reparos de satélites, reaproveitamento de peças e equipamentos que flutuam no espaço utilizando braços robóticos, entre outros programáveis para executar os serviços com precisão.

**Palavras Chaves:** lixo espacial; tecnologias; reaproveitamento, base

**Abstract:** *The LA CASA DEL LEGO ROBOTIC Team, developed this project focused on studies on the problem of space debris, looking for viable solutions to alleviate this problem that is so serious for all humanity. In this paper, the team presents the results of the research and the proposal to implement a base prioritizing the reuse, named CLEAR SPACE, which will be positioned on the earth's moon - satellite, built with the ability to resist for a long time in orbit, and that allows works by astronauts qualified to perform satellite repairs, reuse of parts and equipment that float in space using robotic arms, among others programmable to perform the services accurately.*

**Keywords:** *space waste; technologies; reuse, basis*

## 1. INTRODUÇÃO

A Clear Space é uma empresa estruturalmente criada para deslindar a barreira do lixo espacial (todo objeto feito pelo homem e deixado no espaço) que vem apresentando problemas e prejudicando órbitas, satélites e até mesmo missões tripuladas no espaço. Existe uma grande possibilidade dos lixos colidirem com objetos operáveis no espaço - esse fenômeno é chamado de síndrome de Kessler. Estima-se que 90% de objetos em órbita são lixos espaciais.

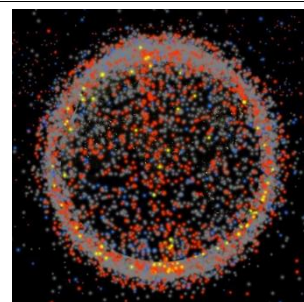


Figura 1 - (<http://stuffin.space/>)

- satélites.
- corpos de foguetes.
- detritos (lixos espaciais).

Do mesmo modo é possível a reentrada de detritos na terra, cerca 200 objetos inoperáveis caem no nosso planeta.



Figura 2 -

([https://www.orbitaldebris.jsc.nasa.gov/images/deltaintexas\\_small.jpg](https://www.orbitaldebris.jsc.nasa.gov/images/deltaintexas_small.jpg))

## 2. OBJETIVO

Dar um destino ao lixo espacial que vem se acumulando ao longo do tempo no universo, através de uma base interplanetária.

## 3. O TRABALHO PROPOSTO

Elaboramos uma pesquisa para o problema apresentado e diante de sua gravidade criamos um projeto plausível, gerando a CLEAR SPACE (empresa responsável pelo resgate dos detritos) - que pudesse resolvê-lo; assim, pensamos em construir robôs capazes de instalar bases lunares e outros para capturar os lixos espaciais.



## 4. A EMPRESA



Figura 3 - logo

Mas o que é lixo espacial? Lixo espacial é todo o objeto feito, deixado no espaço. Esses lixos se formaram a partir dos estudos/projetos criados a fim de descobrir mais sobre o universo, desde 1957 esses objetos estão sendo deixados no espaço.

Esses detritos não apresentam tantos problemas ambientais para a terra, porém podem ser encontrados na reentrada (mitigação) dos lixos espaciais em nosso planeta. Nela há possibilidades do lixo espacial contaminar o solo e as águas dos oceanos com a radiação que os mesmos foram expostos no espaço.

O nosso encaminhamento para resolver o problema do lixo espacial será resgatar, restaurar e reciclar esses detritos nas bases lunares determinadas, assim não será necessário trazê-los à terra. Por quê resolver esse problema? Porque esses lixos ocupam espaço na órbita da terra, espaços que poderiam ser usados para ações úteis, exemplo: satélites operáveis entre outros. Além de correr o risco de possíveis colisões com outros objetos ativos. Nossa solução é a Clear Space, uma empresa científica e base técnica para ações futuras sobre os detritos espaciais e missões tripuladas para restauro e destinação desses detritos. Iremos promover isso em etapas:

- etapa 1- será a criação da base que terá sensores terrestres e espaciais para a medição, rastreamento e modelagem de ambiente dos detritos;
- etapa 1.1- contatar empresas responsáveis pelo lixo espacial para a fechamento de contratos e parcerias;
- etapa 1.2- criação de robôs para a construção das bases;
- etapa 2- treinamento dos astronautas, preparo e finalização das bases espaciais e foguetes;
- etapa 3- lançamento das bases espaciais para a Lua e montagem completa das bases;
- etapa 4- período de resgate dos lixos e armazenamento dos detritos nas bases espaciais;
- etapa 4.1- acabado o período de resgate dos detritos serão levados astronautas para restauro ou manutenção dos detritos resgatados;
- etapa 4.2- retorno dos astronautas e envio dos detritos resgatados com a intenção de recuperar para si, sendo enviados de volta à terra;

As etapas são contínuas.

OBS: Se o detrito foi resgatado e no contrato estava explícito que a intenção será resgatar um segmento do detrito será levado para a base de destino, realizando o desmonte e envio dos

segmentos da estrutura citado no contrato com a ordem de resgate para a terra ( esse envio será efetuado por uma cápsula) . Se no contrato de resgate for informado que a intenção é de restauro, manutenção, ativação ou outros recursos oferecidos pela empresa, o detrito não será enviado para a terra.

## 5. A BASE

Em nosso contexto, a base espacial Clear Space será de bandeira brasileira, e terá sua sede em terra para administração da empresa; e em órbita haverá cápsulas para vivência dos astronautas, manutenção e ajustes dos lixos, derretimento e moldagem de sucatas e controle de missão.

Obs: Poderá haver relançamento ao espaço do que puder ser restaurado, quando for de interesse do seus proprietários. Em caso contrário, terá outro destino dado pela Clear Space.

A base espacial será localizada na lua, pois é mais perto e existe gravidade (de 1,62 m/s<sup>2</sup>), que são pontos importantes para as missões (atividades) da Clear Space. Na base lunar haverá quatro (4) cápsulas.

A base foi inspirada na seguinte foto:

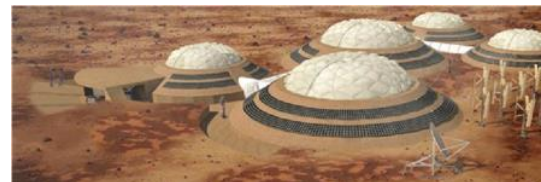


Figura 4 - (créditos: arcoweb)

**Cápsula I** - Vivência dos astronautas:

Quartos, laboratório, cozinha, área de lazer, horta e academia.

**Cápsula II** - Manutenção e ajuste do lixo espacial:

Sala de armazenamento, escritório, sala de restauração, sala de ajuste e sala de manutenção.

**Cápsula III** - Derretimento de sucatas:

Usina de derretimento, sala para o processo de preparação do líquido derretido e criador/ moldador de peças. Cápsula VI - Controle de missão:

Computadores, equipamentos e equipe de supervisão e comandos.

## 6. VIDA DOS ASTRONAUTAS

Quanto aos astronautas irem ao espaço, a Clear Space se preocupa totalmente com a integridade física e mental das pessoas enviadas, com isso a empresa separou alguns tópicos para a melhoria da vida desses cosmonautas. São eles:

☆ Alimentação.

Na viagem espacial serão armazenados alimentos prontos para o consumo, empacotados a vácuo. Ao chegarem a base lunar haverá um estoque razoável de alimentos e uma horta de produção dos alimentos com os nutrientes necessários para o corpo humano.

☆ Produção do gás oxigênio.

O oxigênio será produzido, através da técnica de Sabatier. A reação de Sabatier ou processo de Sabatier envolve a reação do hidrogênio com o dióxido de carbono em temperaturas e em

pressões elevadas na presença de um catalisador de níquel, cujo resultado final é o metano e a água.

☆ Destino dos dejetos humanos:

A urina será reciclada e as fezes serão incineradas.

❖ Reciclagem da urina.

A agência espacial estima que, em uma missão de um ano, cada astronauta consoma em média 730 litros de água.

Como 95% da urina é água, a urina é consideravelmente “limpa” e fácil de tratar.

❖ filtração da água :

Primeiramente iremos adicionar alguns ingredientes na urina antes que o líquido entre na máquina.

Explicação: É necessário colocar esses químicos para que a urina não se quebre e para prevenir o crescimento de bactérias.

A urina é espremida ao longo de um dos tubos transparentes, que faz parte da estrutura do filtrador de urina, esse tubo vai em direção ao cilindro do sistema/estrutura em torno do tamanho de um forno doméstico, este tanque tem uma bomba de vácuo anexada que suga o ar para diminuir a pressão no interior.

Ao reduzir a pressão, o ponto de ebulição do líquido também cai. Isso significa que a água pode ser separada sem aplicar calor.

☆ Lazer dos astronautas.

Para o lazer optamos por uma sala de jogos, tela para filmes, entre outros objetos que serão sugeridos pelos astronautas.

☆ Cuidados mentais e físicos - saúde.

Os astronautas serão acompanhados antes, durante e após as viagens espacial, por profissionais da área de saúde mental e física. Durante a viagem, terá um profissional que possa acompanhar os demais astronautas, além de haver robôs que possa auxiliá-los, e equipamentos de academia para exercícios.



Figura 5 - Créditos: NASA Tradução: Galeria do Meteorito

## 7. O RESGATE DOS RESÍDUOS

Os lixos serão resgatados por robôs movidos com propulsão iônica, esses robôs irão atuar em conjunto, localizando e se acoplando no lixo espacial, após efetuar esses dois passos, levará o detrito até a base lunar.

Exemplo de possível estrutura para o robô de resgate:



Figura 6 - [Imagem: ESA]

## 8. DISCUSSÕES

Fizemos vários debates até chegarmos a ideia final, falávamos sobre as estratégias e ações que atendessem totalmente nossas expectativas, que é resgatar os detritos sem formar outros. Nossas discussões foram bastante argumentadas e várias soluções foram sugeridas. Algumas hipóteses foram eliminadas através de pesquisas e perguntas a profissionais, soluções como lasers destruidores (para atingir os lixos e destruí-los), braços robóticos (para pegar os lixos), rede (para capturar os detritos), balão de ar (para capturar e reduzir a velocidade), ondas gravitacionais (para reduzir a velocidade).

## 9. CONCLUSÕES

Concluimos que o problema lixo espacial é bastante extenso e que seria necessário uma empresa especializada e capacitada para resolvê-lo. Com base em pesquisas sabemos que nossas propostas são plausíveis para essa resolução, porém temos consciência da necessidade de investimentos e de interesse mais aprofundados pelo tema que é de total relevância para a sociedade humana.

## 10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A nossa evolução enquanto pesquisadoras das questões espaciais, buscando melhorar a vida da humanidade através desse projeto é tão significativo que nos fez refletir e compreender o que é reduzir, reciclar, reaproveitar, repensar e renovar, quando o foco é o lixo espacial.

## 11. PRODUÇÕES E PREMIAÇÃO



Figura 7 – pesquisa

**Figura 8 - missões****Figura 9 - core****Figura 10 - entrevista com o astronauta brasileiro Marcos Pontes****Figura 11 - robô****Figura 12 - troféu Melhor trabalho em equipe****Figura 13 - O protótipo**

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SABATIER. [http://www.jornallivre.com.br/o-que-e-reacao-desabatier/https://pt.wikipedia.org/wiki/Rea%C3%A7%C3%A3o\\_de\\_Sabatier](http://www.jornallivre.com.br/o-que-e-reacao-desabatier/https://pt.wikipedia.org/wiki/Rea%C3%A7%C3%A3o_de_Sabatier)

GALILEU. <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Espaco/noticia/2015/06/como-nasa-transforma-xixi-e-suorem-agua-potavel-para-astronautasna-estacao-espacial.html>

<http://www.mnr.org.br/comoparticipar/manuais-e-documentos/>

[https://www.orbitaldebris.jsc.nasa.gov/images/deltaintexas\\_sall.jpg](https://www.orbitaldebris.jsc.nasa.gov/images/deltaintexas_sall.jpg)

FLL <http://www.portaldaindustria.com.br/sesi/canais/torneio-derobotica/temporada-2018-2019/>

[https://www.google.com.br/search?hl=ptBR&authuser=0&tbm=isch&source=hp&biw=1600&bih=757&ei=MIFAXaTzDYS95OUP7vWZsAM&q=lixo+espacial&oq=lixo+espacial&gs\\_l=img.3..0l10.4844.8265..8965...0.0..0.68.5529.2j3j3j3.....0....1..gswizmg.....0.MStFQfnLp28&ved=0ahUKEwik1NK36tzjAhWEHrkGHe56BjYQ4dUDCAU&uact=5](https://www.google.com.br/search?hl=ptBR&authuser=0&tbm=isch&source=hp&biw=1600&bih=757&ei=MIFAXaTzDYS95OUP7vWZsAM&q=lixo+espacial&oq=lixo+espacial&gs_l=img.3..0l10.4844.8265..8965...0.0..0.68.5529.2j3j3j3.....0....1..gswizmg.....0.MStFQfnLp28&ved=0ahUKEwik1NK36tzjAhWEHrkGHe56BjYQ4dUDCAU&uact=5)

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

## CÓDIGO GIRL: ACESSÓRIO ROBÓTICO PARA UMA PELE SAUDÁVEL

Amanda Rhayanny Silva de Abreu - 8º ano do Ensino Fundamental, Angélica Vanessa Oliveira Miranda - 7º ano do Ensino Fundamental, Gracyelly de Fatyma Salazar Aroucha - 9º ano do Ensino fundamental, Marjorie Victória Ferreira Ribeiro - 8º ano do Ensino Fundamental, Sofia Matos Cutrim - 8º ano do ensino fundamental

Sandreliza Mota

[sandrelizamota@gmail.com](mailto:sandrelizamota@gmail.com)

U.E.B ENSINO FUNDAMENTAL JUSTO JANSEN  
São Luis - MA

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA



**Resumo:** A intenção desse trabalho é advertir as pessoas sobre a importância do uso adequado de recursos físicos para a proteção dos raios ultravioleta R-UV como a melhor forma de manter a saúde da pele ,prevenindo graves consequências de uma exposição prolongada e repetida ao sol.A preocupação se deu com a observação das altas temperaturas e sol intenso do nosso clima, que vem afetando diretamente a pele nos dias quentes ,aumentando a incidência do câncer de pele, doença que, pelos dados da Sociedade Brasileira de Dermatologia, representa 33% de todos os diagnósticos de câncer no Brasil. Entende-se a importância desse trabalho para estimular as pessoas a usarem adequadamente recurso físicos como medidas de prevenção do câncer de pele, proveniente de raios ultravioletas. Utilizamos como metodologia um questionário autoaplicável que na coleta de dados verificou-se que os entrevistados tem consciência dos efeitos nocivos do sol para a saúde da pele ,mas foi constatado que a maioria do público entrevistados não fazem uso de filtro solar ,que segundo os especialistas é a forma mais adequada de prevenção.Com um intuito de sobreavisar as pessoas a verificarem o índice ultravioleta como prevenção ao excesso de exposição ao sol, criamos um protótipo robótico no formato de um acessório impresso em impressora 3D acoplado nele ,um arduino, e um sensor de Raios Ultravioleta , visando mensurar e monitorar o índice UV liberada pela luz solar e, até mesmo, de lâmpadas como medida de alerta para favorecer as pessoas a adotarem atitudes efetivas à prevenção ao câncer de pele e até outras doenças causadas pela exposição demasiada ao sol ,colaborando assim, com a ciência e tecnologia na divulgação do conhecimento científico e o desenvolvimento social.

**Palavras Chaves:** Prevenção, Raios Ultravioleta-R-UV, Câncer de pele, Protótipo.

**Abstract:** *The intent of this paper is to warn people about the importance of proper use of physical resources for the protection of R-UV ultraviolet rays as the best way to maintain skin health by preventing serious consequences of prolonged and repeated sun exposure. The concern was the observation of the high temperatures and intense sunshine of our climate, which has been directly affecting the skin on hot days, increasing the incidence of skin cancer, a disease that, according to data from the Brazilian Society of Dermatology, represents 33% of all. cancer diagnoses in Brazil. The importance of this work is to encourage people to properly use physical resources as measures to prevent skin cancer from ultraviolet rays. We used as a methodology a self-administered*

*questionnaire that in the data collection it was found that respondents are aware of the harmful effects of the sun on skin health, but it was found that most of the public interviewed do not use sunscreen, which according to experts is the most appropriate form of prevention. In order to get people to check the ultraviolet index as a precaution against overexposure to the sun, we created a robotic prototype in the shape of an accessory printed on a 3D printer, an Arduino and an Ultraviolet Ray sensor were used in the prototype to measure and monitor the UV index released by sunlight and even light bulbs as a warning measure to encourage people to take effective action to prevent skin cancer and even other diseases caused by overexposure to sunlight, thus collaborating with science and technology in the dissemination of scientific knowledge and social development.*

**Keywords:** *Prevention, Ultraviolet-RUV, Skin Cancer, Prototype.*

## 1. INTRODUÇÃO

O impacto das mudanças climáticas sobre a vida e a saúde das pessoas vem trazendo preocupações a cientistas e ambientalistas de várias partes do mundo e um estado de atenção pela Organização Mundial de Saúde (OMS).Essas tormentas se pronunciam também no Brasil com a proximidade das altas temperaturas e sol intenso do nosso clima, que vem afetando diretamente a pele nos os dias quentes ,aumentando a incidência do câncer de pele em nossa população, doença que, pelos dados da Sociedade Brasileira de Dermatologia, representa 33% de todos os diagnósticos de câncer no país .

Em nossas buscas bibliográficas foram encontrados pesquisas que vieram reforçar os nossos estudos constatando que “a exposição à radiação ultravioleta é o principal fator de risco isolado para a ocorrência da lesão do câncer de pele”.Bisnella e Simões(2010) ,confirmando assim, “o uso do filtro solar como método efetivo no controle do foto envelhecimento e, consequente, prevenção do câncer de pele”.Tofetti e Oliveira(2006) fazendo-se a forma mais adequada de prevenção. E “Torna-se, portanto, imprescindível advertir a população de que a fotoproteção para prevenir o câncer de pele”.Costa(2012) é essencial para a saúde.

A motivação desse trabalho se deu em construir um protótipo robótico em forma de acessório com o intuito de contribuir para alertar as pessoas sobre a importância do uso adequado de recursos físicos para a proteção dos raios ultravioleta R-UV

como a melhor forma de manter a saúde da pele ,prevenindo assim, das graves consequências de uma exposição prolongada e repetida ao sol ,principalmente a de estimular as pessoas a usarem adequadamente o filtro solar como medidas de prevenção do câncer de pele, que segundo especialistas é a forma mais correta de proteção. Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 1 apresenta o trabalho proposto. A seção 2 descreve matérias e métodos .Os resultados são apresentados na seção 3, e as conclusões são apresentadas na seção 4.

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

A hipótese norteadora desse trabalho partiu da observação das altas temperaturas e sol intenso do nosso clima, e com bases nos nossos estudos e pesquisas descobrimos que tem aumentando a incidência do câncer de pele( Sociedade Brasileira de Dermatologia), E que para evitar esse dano à pele e a saúde, a melhor medida de proteção contra os radiação ultravioleta seria o uso adequados de recursos físicos de proteção, principalmente o filtro solar ,pois é o mais indicado pelos especialistas.

Pensou-se então, na construção de um acessório, visando mensurar e monitorar o índice UV liberada pela luz solar e, até mesmo, de lâmpada. Na criação do protótipo robótico se utilizou uma impressora 3D para a elaboração de um acessório ,em formato de pulseira e nela acoplada uma placa de arduino,um display LCD e um Sensor UV Ultravioleta Guva-S12SD que é capaz de detectar o nível de radiação solar UV .

Esse trabalho é diferenciado, pois vem como medida de alerta para favorecer as pessoas a adotarem atitudes efetivas à prevenção ao câncer de pele e até outras doenças causadas pela exposição demasiada ao sol, colaborando assim, com a ciência e tecnologia na divulgação do conhecimento científico e o desenvolvimento social.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Na busca da validação da nossa hipótese, o trabalho foi realizado em três etapas, na primeira foi aplicado o questionário, composto de dez (10) questões objetivas, auto aplicável, adaptado a partir de um estudo já realizado por outras pesquisas. O questionário foi criado no formulário google e aplicação via rede sócias,sendo preenchido por 46 pessoas com idades entre 18 a 60 anos, durante o mês de junho de 2019.

Na segunda etapa, estudamos e pesquisamos e testamos a placa do arduino e o sensor GUVAS12SD para entender suas características e achar a melhor forma de detectar a radiação ultravioleta emitida pela luz do sol de forma eficaz.

E por fim na terceira etapa pesquisamos projetos de objetos impresso em impressora 3D, e nos inspiramos em alguns modelos, que remixamos na criação do nosso protótipo.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os primeiros resultados se deram após a tabulação e análise dos dados do questionário, onde percebeu-se que 100% dos entrevistado sabiam que os raios ultravioletas são prejudiciais à saúde, podendo causar câncer.No entanto notou-se que os mesmos não tomam cuidados necessário para a proteção da pele como representa a tabela 1.

**Tabela 1**

46 pessoas	%
Óculos	39,1%
Não	19,6%
Chapéu /boné	17,4%
Guarda -sol	15,2%
Camiseta	4,2%
Óculos, chapéu e guarda-sol, camiseta	2,3%
Protetor solar	2,2%

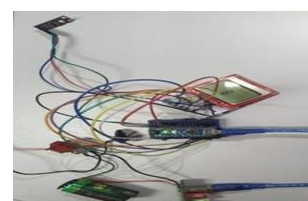
Após essa análise, percebemos a importância de alertar as pessoas a verificarem o índice ultravioleta como prevenção ao excesso de exposição ao sol.Portanto Índice UV é um número numa escala de 0 a +11 que mede o risco do efeito do sol a pele humana quando exposta à radiação solar e quanto maior o Índice UV-B, maior é o risco.representado na tabela abaixo:

**Tabela 2**

Intevalo Índice -UV	Classificação
0-2	Baixo
3-5	Moderado
6-7	Alto
8-10	Muito Alto
11 a +	Extremo

Fonte: Guia de radiação solar. Disponível em: <  
<https://sumayamattar.med.br/guias/radiacao-solar>>

Diante desses dados partimos para a construção do protótipo simulador para a verificação do índice UV .Nos testes utilizamos um arduino nano para a checagem do funcionamento do sensor GUVAS12SD conforme a figura abaixo.



**Figura 1**

Após a validação dos testes ,partimos para a confecção do acessório ,onde utilizamos uma pulseira de borracha fixo em uma caixinha impressa em uma impressora 3D, para assim acomodar o display LCD conforme a figura a seguir.



**Figura 2 - Acessório mostrando Índice-UV 8, classificação: muito alto**

## 5. CONCLUSÕES

Este estudo permitiu entender a importância de se consultar índice UV ,tornando a pulseira um acessório importantíssimo no monitoramento do nível dos raios ultravioletas,com intuito de evitar efeitos nocivos a pele humana,pois com a informação diariamente podemos nos proteger dos níveis moderado ao extremo, utilizando os recursos físicos necessários como camisa,óculos,boné e principalmente o filtro solar por ser o mais indicado pelos especialistas,evitando assim o risco de câncer e outras doenças da pele causadas pelos raios ultravioletas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COSTA, Caroline Sousa. Epidemiologia do câncer de pele no Brasil e evidências sobre sua prevenção. Revista Diagnóstico & Tratamento, São Paulo, v. 17, n. 4, p.206-208, 15 maio 2012. Mensal. Disponível em: <<http://files.bvs.br/upload/S/1413-9979/2012/v17n4/a3341.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2019.
- BISINELLA, Vaniele; SIMÕES, Naudimar di Pietro. Avaliação dos hábitos de exposição solar dos estudantes de uma cidade situada no interior do estado do Paraná. Revista Brasileira de Terapia e Saúde, Curitiba, v. 1, n. 1, p.37-50, jun./dez. 2010. Semestral. Disponível em: <<http://www.omnipax.com.br/RBTS/artigos/v1n1/RBTS-1-1-4.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2019.
- MÁTTAR, Sumaya. Guia da Radiação Solar. {2017}. Disponível em: <<https://sumayamattar.med.br/guias/radiacao-solar>>. Acesso em: 18 jun. 2019.
- TOFETTI, Maria Helena de Farias Castro; OLIVEIRA, Vanessa Roberta de. A importância do uso do filtro solar na prevenção do fotoenvelhecimento e do câncer de pele. Investigação-revista Científica da Universidade de Franca, Franca -SP, v. 6, n. 1, p.5966, jan./abr. 2006. Quadrimestral. Disponível em: <<http://publicacoes.unifran.br/index.php/investigacao/article/view/183>>. Acesso em: 20 mar. 2019.

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

# CONSTRUÇÃO DE UM ROBÔ SEGUIDOR DE LINHA COM MODELAGEM 3D E ARDUINO

Ana Laura Ribeiro Alcântara - 2º ano do Ensino Médio, Gabriely Gauer Gonçalves de Oliveira - 2º ano do Ensino Médio, Isabela Rodrigues Oliveira - 3º ano do Ensino Médio, Maria Clara Machado Magalhães - 2º ano do Ensino Médio

Maria Eugênia de Ávila Ferreira, Aline Fernanda Furtado Silva

[mariaeugenia@iftm.edu.br](mailto:mariaeugenia@iftm.edu.br), [alinefurtado@iftm.edu.br](mailto:alinefurtado@iftm.edu.br)

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TRIÂNGULO MINEIRO – CAMPUS PATROCÍNIO  
Patrocínio – MG



Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** O desenvolvimento de robôs com objetivo competitivo tem sido aplicado em diversas instituições voltadas para atividades científicas e pesquisa. Na área da robótica a construção de protótipos capazes de desenvolver trabalho autônomo é uma tarefa que estimula e desafia alunos e competidores, possibilitando o aprimoramento do conhecimento em áreas como eletrônica, programação e mecânica. Este presente artigo apresenta a elaboração de um robô autônomo seguidor de linha baseado em prototipagem e modelagem 3D, empregando a plataforma Arduino e sensores para a detecção da cor e de obstáculos na superfície.

**Palavras Chaves:** Seguidor de Linha; Arduino; Impressora 3D

**Abstract:** *The development of robots with a competitive objective has been applied in several institutions focused on scientific activities and research. In the area of robotics, the construction of prototypes capable of developing autonomous work is a task that stimulates and challenges students and competitors, enabling the improvement of knowledge in areas such as electronics, programming and mechanics. This paper presents the elaboration of a standalone line follower robot based on prototyping and 3D modeling, using the Arduino platform and sensors for color detection and surface obstacles.*

**Keywords:** *Line Follower; Arduino; 3d printer*

## 1. INTRODUÇÃO

Gradativamente, os robôs estão substituindo e facilitando vários trabalhos que presentes no cotidiano, seja em pequenos dispositivos, em tarefas domésticas ou a nível industrial. A robótica automatiza processos e hoje em dia está presente em diversos cenários. A construção de robôs permite o avanço do conhecimento em áreas relacionadas a robótica, dentre elas, eletrônica e mecânica, como também no raciocínio lógico, assim é uma área que vem crescendo em diversas instituições de ensino.

Muitas vezes, o material não é acessível e algumas escolas não possuem condição econômica para tal. Nesse cenário, o Arduino – uma tecnologia barata e open-source – surge como opção para democratizar a construção de projetos autônomos.

Este trabalho apresenta a construção de um robô capaz de seguir uma linha no chão e para a sua locomoção serão

utilizados motores de corrente contínua alimentados por um conjunto de quatro pilhas recarregáveis, além de uma ponte h e um total de cinco sensores. O Arduino é utilizado como controladora. A estrutura do robô foi modelada e impressa. O custo do robô poderia ser reduzido ao substituir a estrutura por peças de madeira ou outro material mais barato,

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta a proposta e a construção de um robô seguidor de linha. A seção 3 descreve os materiais que compõe o robô métodos utilizados para sua elaboração. Os resultados parciais são apresentados na seção 4, e as conclusões são apresentadas na seção 5.

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

A proposta do grupo foi o desenvolvimento e montagem de um robô seguidor de linha que pudesse completar um trajeto, seguindo uma linha preta em um fundo de cor branca, identificando e desviando de obstáculos e possíveis objetos encontrados no campo de atuação do robô. Apesar de ser constituído de peças impressas, a sua estrutura pode ser muito bem substituído por outras peças e materiais, como madeira.

O robô é composto de dois motores CC, responsáveis pela sua locomoção, uma bateria, encarregada da alimentação destes motores, também um conjunto de quatro para alimentar a placa Arduino, como também a utilização de sensores ultrassônicos para identificar obstáculos à sua frente, evitando colisões com objetos.

A equipe composta para a construção do robô foi formada de quatro alunas do Ensino Médio Técnico e duas professoras, orientadora e coorientadora. O projeto contou com reuniões semanais, em que foi determinado os materiais, o esboço do projeto, depois foi debatido pelo grupo como seria a sua estrutura. Assim foi decidido que ele seria impresso na impressora 3D e também foi feita a programação.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

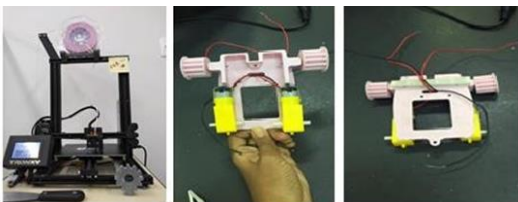
Inicialmente, considerou-se a utilização de um kit LEGO para a construção do seguidor de linha. A ferramenta também é educacional, mais intuitiva e os módulos devem ser encaixados.

Entretanto, após alguns testes percebeu-se que um dos sensores do kit estava danificado. A partir disso foi possível perceber o principal problema desse kit: o alto custo.

Dessa maneira, o Arduino tornou-se uma opção viável e barata. O Instituto Federal do Triângulo Mineiro – Campus Patrocínio conta com uma impressora 3D, o que viabilizou a impressão da estrutura do robô, tornando-o ainda mais acessível.

Para detectar a linha o robô conta com o uso de dois sensores infravermelho e dois sensores de cor refletindo um sinal que será enviado ao Arduino do tipo MEGA, que aciona o módulo Ponte H, que controla os dois motores de corrente contínua que funcionarão de acordo com a programação. Para a execução do desvio de obstáculo, foi utilizado um sensor ultrassônico posicionado a frente da estrutura.

Utilizou-se dois tipos de fontes de energia, uma bateria de 9V, que fornece energia ao módulo ponte H e um conjunto de quatro pilhas recarregáveis, que energiza o Arduino. A estrutura foi modelada e impressa na impressora 3D (vide Figura 1). Para a locomoção do robô utilizou-se duas rodas de borracha presentes em kits do Arudino.



**Figura 3 - (a) – Início da impressão do robô (b) e (c) Estrutura impressa para o robô**

Nas reuniões semanais, determinou-se os possíveis problemas que poderiam ser enfrentados durante a construção do robô. Posteriormente, os materiais utilizados foram definidos, assim como a construção do esboço do projeto.

A fim de aumentar os conhecimentos a respeito da programação, foi necessária a leitura de artigos científicos. Essa pesquisa acrescentou em vários aspectos, uma vez que as alunas envolvem-se em mais de um projeto de robótica na instituição de ensino. Os conhecimentos foram aprofundados e as alunas notaram-se mais pró-ativas, movidas pelo desafio.

O robô também passou por vários testes, sendo os primeiros voltados para a parte lógica, isto é, o software controlador do Arduino. Depois, em uma pista com uma linha preta, testou-se o robô era capaz de realmente seguir a linha e desviar dos obstáculos.

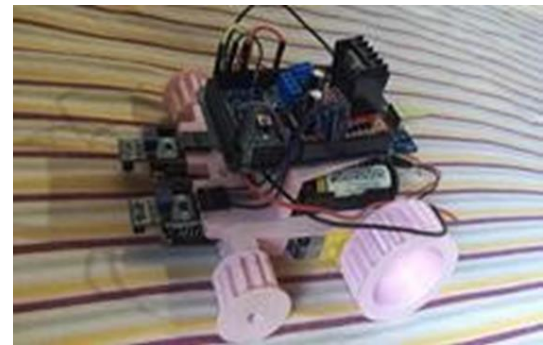
## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Hodiernamente, o robô (Figura 4) ainda não está totalmente concluído, de modo que, obteve-se apenas resultados parciais. Até então a programação não está inteiramente completa, faltando alguns ajustes em relação ao desvio de obstáculos. Na estrutura do robô também falta a adaptação do sensor ultrassônico e uma adequação melhor do encaixe da roda traseira, o qual atrapalhava o movimento da esteira.

No decorrer do primeiro teste, já feito com a maioria dos componentes conectados, percebemos que o robô não tinha força para mover as esteiras, determinadas no início da construção do robô a sua utilização. Assim o tipo de alimentação foi modificado, mas o problema continuou, portanto optamos por utilizar rodas. Durante outros testes o robô apresentou problemas na leitura e seguimento da linha,

portanto concluímos que ainda precisa-se de algumas modificações.

Espera-se que o robô seja capaz de seguir uma linha preta em uma superfície branca e lisa de forma eficaz deslocando-se ao longo do caminho suavemente sem nenhum problema.



**Figura 4 - Resultados parciais do projeto**

## 5. CONCLUSÕES

Ao estabelecer uma metodologia de trabalho sob a perspectiva de uma aprendizagem baseada em projetos educacionais, conseguiu-se estruturar todo o nosso processo de treinamento com etapas e papéis bem definidos. As flexibilizações pedagógicas inseridas na prática permitem o posicionamento da equipe quanto ao planejamento, às ações, às escolhas, às trajetórias, que ocorrem através da autonomia, que está no cerne dessa metodologia. As considerações sobre o projeto convergem de forma favorável a utilização de protótipos robóticos e sistema de automação, como artefatos que podem auxiliar no ensino e aprendizagem dos conteúdos de robótica e programação. O desenvolvimento deste trabalho se orientou pelas necessidades de pesquisas e por isso, na medida em que criamos esforços em direção à superação de tais dificuldades, obtivemos resultados úteis que foi aplicados para a melhoria da qualidade de processo do nosso projeto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- SIMÕES, A.; TONIDANDEL F.; COLOMBINI, E. L. ANAIS DA VI MOSTRA NACIONAL DE ROBÓTICA. 2016.
- AMORIM, A. F. ROBÔ SEGUIDOR DE LINHA AUTÔNOMO UTILIZANDO O CONTROLADOR PROPORCIONAL- DERIVATIVO EM UMA PLATAFORMA DE HARDWARE/ SOFTWARE LIVRE. 2011.
- MONK, SIMON. PROGRAMAÇÃO COM ARDUINO. [S. L.]: BOOKMAN, 2017



# CONSTRUÇÃO DE UM SISTEMA DE IRRIGAÇÃO AUTOMATIZADA MONITORADO POR SUPERVISÓRIO PARA APLICAÇÃO EM HORTA DE PLANTAS MEDICINAIS

Hendryk de Oliveira Costa - 8º ano do Ensino Fundamental, Izabelle Fancini Cavalcante de Moraes Maia - 9º ano do Ensino Fundamental

Diogo Tiago dos Santos

[diogotiagos@gmail.com](mailto:diogotiagos@gmail.com)

ESCOLA MUNICIPAL MÁRIO SOARES PALMEIRA  
São Miguel dos Campos – AL

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA



**Resumo:** É comum nas residências brasileiras o cultivo de plantas medicinais que são utilizadas na solução imediata de algumas enfermidades como gripe, tosse e dor de barriga. A hortelã grossa (*Plectranthus amboinicus*) além de possuir ação antiinflamatória e antifebril pode ser utilizada como condimento em alguns alimentos. A cidade de São Miguel dos Campos/AL mantém uma horta comunitária que realiza a distribuição de flores e plantas medicinais para a comunidade em geral além de sementes e mudas para que os alunos das escolas da rede municipal de ensino construam hortas. O manejo das plantas e mudas na horta é completamente manual, os estudantes possuem diversas atividades no canteiro, entre elas irrigar a plantação duas vezes ao dia, sendo: uma pela manhã e outra no final da tarde. Para aperfeiçoar o processo de irrigação das plantas, eliminando o desperdício de água, nosso projeto tem como objetivo implantar um sistema de irrigação automático construído com o microcontrolador Arduino UNO, sensores de umidade e válvula solenóide. A planta robótica poderá ser operada e monitorada através de um sistema supervisório elaborado através do software Elipse SCADA, comunicando-se com o microcontrolador através do protocolo MODBUS.

**Palavras Chaves:** Arduino, Sustentabilidade, RRobótica.

**Abstract:** It is common in Brazilian homes to cultivate medicinal plants that are used in the immediate solution of some diseases such as flu, cough and abdominal pain. Coarse mint (*Plectranthus amboinicus*), besides having antiinflammatory and antifebrile action can be used as a condiment in some foods. The city of São Miguel dos Campos / AL maintains a community garden that distributes flowers and medicinal plants to the general community, as well as seeds and seedlings so that students in schools in the municipal school system can build gardens. The management of plants and seedlings in the community garden is completely manual, the students have several activities on the site, including irrigating the plantation twice a day: One in the morning and one in the late afternoon. To improve the plant irrigation process by eliminating water waste, our project aims to deploy an automatic irrigation system built with Arduino UNO microcontroller, humidity sensors and solenoid valve. The robotic plant can be operated and monitored through a supervisory system developed using Elipse SCADA software, communicating with the microcontroller through the MODBUS protocol.

**Keywords:** Arduino, Sustainability, Robotics.

## 1. INTRODUÇÃO

O cultivo de plantas em residências e pequenas propriedades rurais (agricultura familiar) é uma prática bastante comum em muitos estados do território brasileiro. CUNHA e ROCHA (2015) observaram o exponencial crescimento e competência da agricultura familiar no Brasil, onde os impactos dessa prática tem gerado renda, garantia de alimentação, preservação ambiental e recursos econômicos não somente para o setor agropecuário mais também para a própria nação.

Sistemas robóticos são capazes de monitorar e controlar algumas variáveis de um determinado processo. Utilizando essa tecnologia em uma plantação é possível obter temperatura e umidade de solo em tempo real, otimizando a utilização da água na irrigação e a mão de obra.

Apesar das inúmeras vantagens na implantação de um sistema automatizado não percebemos sua introdução em pequenas escalas de produção, tal fato justifica-se pelo alto valor para tal aquisição.

CUNHA e ROCHA (2015) afirmam que nos últimos anos sistemas embarcados tem passado por transformações significativas. Eram considerados sistemas complexos e hoje são inseridos em praticamente todos os equipamentos eletrônicos e auxiliam no dia a dia do homem. Diferente dos computadores convencionais que realizam inúmeras aplicações simultaneamente, os softwares embarcados são construídos para realizar um trabalho específico em uma aplicação.

A plataforma Arduino tem se tornado um instrumento amplamente utilizado no desenvolvimento de aplicações de controle e automação. Possui hardware e software livres, IDE compatível com diversos sistemas operacionais e programação acessível a alunos do ensino básico. Outro fator importante que tem influenciado na popularização desse microcontrolador é seu preço, a versão mais simples do Arduino, o UNO, custa aproximadamente R\$ 40,00.

O mundo tem se preocupado com a escassez de água e medidas devem ser tomadas para que as futuras gerações não sofram com sua falta. A instalação da irrigação automatizada utilizando sensor de umidade só permitirá a irrigação quando o solo estiver seco, evitando desperdício de água. Com o auxílio do

sistema de supervisor o usuário poderá acompanhar o estado preciso das variáveis de processo (temperatura e umidade do solo) sem estar perto da planta. Em situações extremas ou quando um sensor falhar ele poderá realizar a irrigação de forma manual, utilizando botões na tela do computador.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: A seção 2 apresenta a proposta do trabalho. Os métodos e materiais utilizados para construção do protótipo serão mostrados na seção 3. Na seção 4 apresentamos os resultados obtidos e as conclusões são apresentadas na seção 5.

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

Nosso trabalho tem como objetivo construir um sistema de irrigação automatizado, utilizando sensores de umidade colocados no solo o microcontrolador irá realizar a irrigação apenas quando necessário, evitando o desperdício de água. Além disso, a planta robótica irá fornecer a temperatura do ambiente.

Um sistema supervisor será desenvolvido para que o usuário acompanhe através do computador o volume do reservatório, a umidade do solo e a temperatura local.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Para construção do nosso projeto utilizamos um Arduino UNO, sensores de umidade de solo higrômetro, sensor ultrassônico HC-SR04, módulo relé dois canais, sensor de temperatura LM35, válvula solenóide de máquina de lavar roupas e tubos de PVC.

### 3.1. Microcontrolador Arduino Uno

Segundo SOUZA et al. (2011), o Arduino é uma plataforma hardware open source, ideal para a criação de dispositivos que permitam interação com o ambiente, dispositivos estes que utilizem como entrada sensores de temperatura, luz, som, etc., e como saída leds, motores, displays, auto-falantes, etc., criando desta forma possibilidades ilimitadas.

A versão UNO do Arduino contém 14 portas digitais (0 a 13) e 6 portas analógicas (A0 a A5) além dos pinos power (9 volts, 5 volts, 3,3 volts e GND). Na figura 1 é mostrado o Arduino UNO.

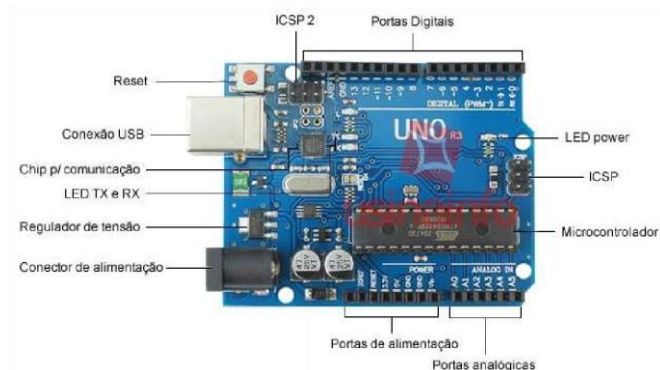


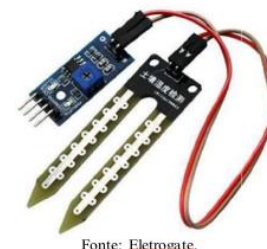
Figura 1 - Arduino UNO. Fonte: Usina info.

A placa Arduino é uma plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre, que utiliza o microcontrolador Atmel, possui código aberto e utiliza linguagem de programação baseada em C/C++.

A programação é feita utilizando uma IDE (Ambiente Integrado de Desenvolvimento, tradução em português), que verifica o código fonte e faz o upload do código para o microcontrolador.

### 3.2. Sensor de umidade

O módulo sensor de umidade de solo higrômetro foi desenvolvido para medir a umidade do solo de um determinado local. Ele é composto por um sensor que possui duas sondas que realizam a medição da umidade por meio de corrente e por um circuito auxiliar que contém um trimpot para ajustar a sensibilidade do dispositivo. Esse módulo possibilita que o usuário trabalhe com dois tipos de sinais: analógico e digital. Na figura 2 apresentamos o sensor de umidade de solo higrômetro.



Fonte: Eletrogate.

Figura 2 - Sensor de umidade

### 3.3. Sensor ultrassônico

O sensor ultrassônico de presença utiliza a frequência do som para medir a distância que se encontra um objeto. O sensor emite um sinal sonoro que “reflete” no objeto e retorna. Através de um temporizador é cronometrado, com precisão, o tempo que o pulso leva para sair e retornar do sensor (após colidir com o objeto). Com o tempo cronometrado e a velocidade do som é possível determinar a distância entre o sensor e o objeto. O dispositivo, mostrado na figura 3, possui 4 pinos: alimentação (GND e VCC), TRIG e ECHO.



Figura 3 - Sensor ultrassônico.

Fonte: Mecânica Industrial.

### 3.4. Sensor de temperatura LM35

O sensor de temperatura LM35, figura 4, é um sensor de precisão, que apresenta em sua saída um tensão linear relativa à temperatura em que ele se encontra no momento. Ele pode ser alimentado por uma tensão entre 4 – 30 Vdc. Em sua saída, o LM35 apresenta 10 mV para cada grau Celsius e possui faixa de operação de -55 °C a 150 °C com precisão de 0,5 °C. Outra vantagem do sensor LM35 é não necessitar de circuitos auxiliares, dispensando a utilização de resistores, capacitores e circuitos integrados.



**Figura 4 - Sensor de temperatura LM35.**

Fonte: kitsderobotica.com.br

### 3.5. Módulo relé com dois canais

O módulo relé, mostrado na figura 5, é um dispositivo amplamente utilizado para que microcontroladores, que fornecem pequenas tensões, possam controlar o acionamento de eletrodomésticos e equipamentos que trabalhem com tensões superiores as tensões fornecidas pelos microcontroladores.



Fonte: Autor (2019).

**Figura 5 - Módulo relé com dois canais.**

### 3.6. Válvula solenóide

Para realizar a irrigação da horta utilizaremos válvula solenóide aproveitada de uma máquina de lavar. Ao ser acionada ela irá retirar água do reservatório para irrigar o solo até que o sensor de umidade detecte que o solo atingiu a umidade estabelecida pelo usuário. Na figura 6 apresentamos a válvula solenóide utilizada no projeto



**Figura 6 - Válvula solenóide.**

Fonte: Casa arco.

### 3.7. Reservatório

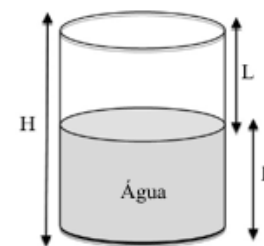
O reservatório foi construído utilizando canos de PVC de 100 mm. Com um sensor ultrassônico instalado na parte superior do reservatório conseguiremos determinar a distância entre o sensor e o nível da água (L), a altura do reservatório é conhecida (H), então a altura da coluna de água (h) será:

$$h = H - L \text{ (equação 1)}$$

O volume do reservatório será determinado utilizando a equação do volume de um cilindro:

$$V = \pi * \text{raio}^2 * h \text{ (equação 2)}$$

Na figura 7 apresentamos a representação geométrica do reservatório construído.



**Figura 7 - Representação do reservatório.**

Fonte: Autores (2019).

### 3.8. Protocolo Modbus

Criado na década de 70 é um protocolo de comunicação de dados bastante utilizado em sistemas de automação industrial. Seu funcionamento é baseado na comunicação entre o master (mestre) e os slaves (escravos). Por ser um dos protocolos mais utilizados, o modbus ultrapassou aplicações em indústrias e hoje é utilizado em máquinas laboratoriais e automação de navios.

### 3.9. Software Elipse Scada

Ferramenta desenvolvida para a criação de sistemas supervisórios e de controle de processos, visando atender as diversas necessidades que o usuário necessita para monitorar uma planta automatizada. Um sistema de supervisório construído com o Elipse SCADA possibilita que determinada variável seja acompanhada em tempo real e permite o acionamento dos dispositivos existentes na planta robotizada.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

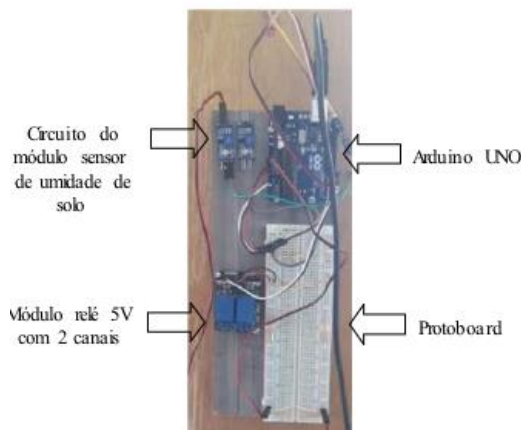
Com os materiais descritos no item anterior montamos nosso protótipo. Na figura 8 temos o reservatório e o sensor de temperatura LM35.



**Figura 8 - Reservatório.**

Fonte: Autores (2019)

Na figura 9 apresentamos a disposição dos componentes eletrônicos em nosso painel.

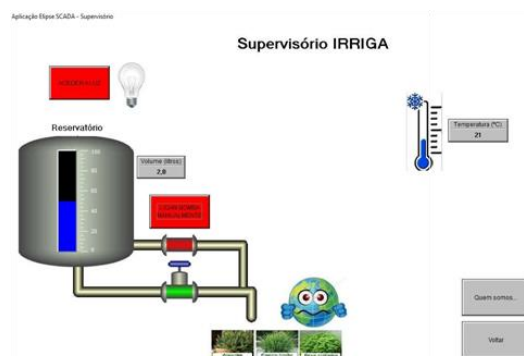


Fonte: Autores (2019)

**Figura 9 - Componentes eletrônicos.**

Fonte: Autores (2019)

Para que o usuário possa acompanhar, em tempo real, o estado das variáveis do processo foi desenvolvido um sistema de supervisão utilizando o software Elipse SCADA. Através do supervisão a planta robótica poderá ser operada local ou remotamente, sendo acessada de qualquer lugar através do programa TeamViewer 14. Na figura 10 temos a tela principal do supervisão IRRIGA.



**Figura 10 - Supervisão IRRIGA.**

Fonte: Autores (2019)

Na figura 10 nota-se que o supervisão conta com um reservatório onde o usuário poderá visualizar seu nível através de uma barra gráfica e seu volume (em litros) através de um display. A bomba pode operar automaticamente, diante da leitura do sensor de umidade de solo, ou acionada pelo usuário através de um botão ON/OFF. Além disso, é disponibilizada uma lâmpada que será acionada durante a noite para que a horta possa ser visualizada através de uma câmera ligada ao computador. A temperatura ambiente é mostrada em um display e, por fim, uma animação mostra o estado do solo: se o solo estiver úmido o planeta “fica feliz”, se o solo estiver seco o planeta fica “com raiva” conforme figura 10.

## 5. CONCLUSÕES

Diante dos testes realizados o protótipo construído realizou as tarefas previstas durante sua fase elaboração. A integração sensor de umidade, arduino e válvula não permitem que o solo permaneça seco, prejudicando a horta escolar. Com a implementação a horta automatizada, nos feriados e finais de semana (quando a escola encontra-se vazia) as plantas serão irrigadas.

O diferencial desse trabalho é a possibilidade do acesso remoto, os alunos que irão operar a horta automatizada poderão acompanhá-la de sua residência qualquer dia ou hora e se porventura ele desejar operar de forma manual poderá fazê-lo com apenas um clique na tela do seu computador.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- <<https://blog.eletrogate.com/automacao-de-sistema-deirrigacao-sensor-de-umidade-e-valvula-solenoid/>> Acessado em 01/08/2019 as 15:20
- <<https://www.mecanicaindustrial.com.br/598-o-que-e-umsensor-ultrassonico/>> Acessado em 01/08/2019 as 15:22
- <<https://www.kitsderobotica.com.br/modelix-352-sensor-detemperatura>> Acessado em 01/08/2019 as 15:24
- <<https://www.casaarco.com.br/eletrodomesticos/catalogo-depeças-electrolux/maquina-de-lavar-roupa-e-secadora/valvulade-entrada-dupla-220v-para-maquina-de-lavar-roupaelectrolux.html>> Acessado em 01/08/2019 as 15:30
- CUNHA, K. C. B da.; ROCHA, R. V. Automação no processo de irrigação na agricultura familiar com plataforma Arduino. RECoDAF - Revista Eletrônica Competências Digitais para a Agricultura Familiar. v. 01, n. 02, p. 62-74, jul./dec.
- SOUZA, A. R. de.; PAIXÃO, A. C.; UZÊDA, D. D.; DIAS, M. A.; DUARTE, S.; AMORIM, H. S. de. A placa Arduino: uma opção de baixo custo para experiências de Física assistidas pelo PC. Revista Brasileira de Ensino de Física. v. 33, n. 1, 2011.

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

## CRIAÇÃO DE BRINQUEDOS COM SUCADA DE COMPUTADORES

Joana Idalina Gomes da Silva – Ensino Técnico, Lorenzo Mancini Quinopi Tolentino – Ensino Técnico,  
Marcelo Chagas Menezes Filho – Ensino Técnico

Andréia Vignatti Ferreira, Bianca Nunes do Nascimento Bourguignon Bigossi

[vigdeia@gmail.com](mailto:vigdeia@gmail.com), [biancanunes7@hotmail.com](mailto:biancanunes7@hotmail.com)

CEET VASCO COUTINHO

Vila Velha – ES

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Com a mudança constante da inovação das tecnologias, as pessoas sentem necessidade de estar trocando seus equipamentos constantemente, em decorrência deste fato acaba fazendo o descarte de forma incorreta. Tem crescido a cada dia o volume de lixo produzido mundialmente, o descarte de lixo eletrônico, ou seja, componentes de computadores ou eletroeletrônicos poluem o meio ambiente. Pensando nisto, este projeto propõe conscientizar as pessoas da importância da preservação do meio ambiente, descarte correto de peças, manutenção de máquinas para auxiliar os alunos em seus estudos e o reaproveitamento do hardware e confecções de brinquedos para serem doados a crianças carentes.

**Palavras Chaves:** Hardware, Sustentabilidade, Manutenção, Brinquedos.

**Abstract:** *With the constant change in technology innovation, people feel the need to be changing their equipment constantly, as a result of this fact end supmaking the disposal incorrectly. Everyday the volume of waste produced worldwide, the disposal of electronic waste, that is, computer componentes or consumer electronics has polluted the environment. With this in mind, this project proposes to make people aware of the importance of preserving the environment, proper disposal of parts, maintenance of machines to assist students in their studies and the reuse of hardware and toy making to be donated to needy children.*

**Keywords:** *Hardware, Sustentabilidade, Manutenção, Brinquedos.*

### 1. INTRODUÇÃO

O projeto realizado proporcionou colocar em prática os conhecimentos adquiridos nos Cursos Técnicos de Informática e Redes de Computadores da CEET Vasco Coutinho, através da manutenção corretiva ou preventiva de equipamentos que se encontravam parados por algum problema nas casas dos alunos ou da comunidade.

Através do ensino e aprendizado sobre o descarte correto de peças e equipamentos, conscientizamos os alunos e comunidades em geral, sobre a preservação do meio ambiente.

Além disso, realizamos o reaproveitamento do hardware em confecções de novos produtos para serem doados a crianças carentes.

### 2. O TRABALHO PROPOSTO

Vivemos em um mundo globalizado, onde a tecnologia se renova a cada momento, novos equipamentos tecnológicos são fabricados com grande rapidez, gerando assim uma grande quantidade de lixo eletrônico.

Nesse sentido, o projeto teve como atividade receber equipamentos que apresentavam problemas, para ser realizado a manutenção. E receber doações de equipamentos ou peças que seriam descartadas, para transformá-las em brinquedos pedagógicos.

O desenvolvimento do projeto evitou o aumento de lixo eletrônico e seu descarte ecologicamente incorreto.

O projeto teve duração de cinco meses, de março a julho de 2019, contando com a participação de 33 (trinta e três) alunos do Curso Técnico em Informática e Redes de Computadores, e acompanhados pelos professores da área.

As aulas eram realizadas em horários após o horário normal de aula dos alunos dos turnos matutino e vespertino, das 11:20 as 13h e das 17:20h as 19h. Foram construídos brinquedos como: carrinhos, piões, jogos de dama, jogos da velha e teclado mágico.

Desta forma, o projeto agregou conteúdo extracurricular, transformando a construção de conhecimento, proporcionando aos alunos, tomada de decisões, executar na prática suas próprias manutenções e conseqüentemente enriquecendo seu currículo e desenvolvendo e aplicando seu lado solidário.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia utilizada foi a de engenharia, pois foi construído produtos/brinquedos, ou seja, confeccionado utilizando peças do computador que poderiam ser descartadas, os carrinhos foram construídos aproveitando mouse com defeito, para isso foi realizado 4 (quatro) furos nas laterais do mouse alguns feitos com ferro de solda, outros com estilete, a placa interna foi removida com chave de fenda para dar espaço para passar os 2 (dois) pedaços de palitos de churrascos utilizados como eixo, cortados com auxílio de estilete e medidos por uma régua, para ligar as rodinhas, feitas com tampinhas de garrafas pets e coladas com cola-quente. Os carrinhos e as rodinhas foram pintados com tinta spray, foi utilizado jornal para a secagem das peças e colamos olhinhos comprados em papelaria.

### Brinquedos Pedagógicos - Carrinho



Figura 1 - Confeção Carrinhos

O jogo da velha foi feito reaproveitando a capa de CD/DVD, utilizamos EVA com glitter para fazer o tabuleiro, as linhas e colamos com cola TecBond, e as peças 0 e X, (cerca de cinco de cada) foram feitas com EVA sem glitter. E armazenadas dentro da Capinha de CD/DVD.

O jogo de dama foi feito reaproveitando da capa de CD/DVD, e teclas de teclado preto e branca. Utilizamos EVA com glitter para fazer o tabuleiro, as linhas foram feitas com auxílio de uma régua e com pincel de quadro branco, colamos o EVA do tabuleiro na Capa com cola TecBond, e utilizamos de alicate para remover a parte de encaixe das teclas do teclado para que as mesmas pudessem ser guardadas dentro das Capas de CD/DVD.

### Jogo de Dama e Jogo da Velha



Figura 2 - Confeção dos Jogos de Dama e da Velha

Inicialmente tentamos fazer os piões com uma peça que possui dentro do mouse, mas por ser pontiaguda e apresentar riscos as crianças, descartamos a mesma. Assim, os piões foram feitos com CD e DVD, utilizamos bolinhas de gude que foram coladas com cola quente, e os mesmos foram decorados com várias técnicas: tinta spray, EVA, colagem de figuras, barbante, durex colorido.

### Brinquedos Pedagógicos - Pião



Figura 3 - Confeção dos Piões

O teclado mágico foi criado removendo as peças de teclado, colamos uma manta de imã, e utilizamos as teclas, também com pedaços cortados de manta de imã e imprimimos letras Maiúsculas e minúsculas e as colamos nas teclas para que a criança aprenda as palavras, forme frases e conheça o alfabeto.

### Teclado Mágico



Figura 4 - Confeção do Teclado Mágico

Além disso, o projeto proporcionou:

- Aplicar ferramentas de levantamento de Requisitos para identificação das reais necessidades dos equipamentos;
- Desenvolvimento de ideias criativas e inovadoras utilizando tecnologias recentes para a solução de problemas sociais.
- Diminuir a distância entre o conceito e prática; - Identificar e solucionar problemas sociais gerados pela crise econômica;
- Promover e difundir práticas e técnicas da comunicação interpessoal;

### Manutenção



Figura 5 - Manutenção em Desktops e Notebooks

Tal trabalho deve ser alicerçado na adoção de metodologias que estimulem a criatividade e a iniciativa, que valorize o diálogo entre alunos com os objetos do conhecimento, permitindo a possibilidade de usufruir integralmente do conhecimento sistematizado e dos recursos tecnológicos disponíveis na instituição.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto desenvolveu no aluno e professor, o interesse pela pesquisa, busca do saber, adicionando novos conhecimentos e gerando assim, artigos científicos para serem publicados.

Tabela 1–Brinquedos e Manutenções realizadas.

Produtos	Quantidade
Manutenção/Avaliação Notebooks	06
Manutenção/Avaliação Desktop	05
Carrinhos	25
Jogos da Velha	36
Jogos de Damas	21
Piões	118
Teclado Mágico	01

## 5. CONCLUSÕES

A concepção que permeia todo o PPP – Projeto Político Pedagógico da escola é a de que ensinar e aprender são duas atividades distintas que ocorrem simultaneamente na vida de todos e a vivência de experiências diversas organizadas e gerenciadas pela escola tornam cada vez mais em ricas oportunidades de ensinar e aprender. A concepção desse projeto é resultante dessa concepção e por ela articula-se ao PPP.

Este projeto vem ao encontro das definições estabelecidas também no Plano de Curso previsto no PPP no mesmo enfoque que visa, além da formação técnica, uma formação humanística e a ligação prática com o pedagógico. Por meio desta experiência pretende-se oportunizar maior vivência com o mundo do trabalho e promover a prática profissional de acordo com a proposta do curso Técnico em Informática e Redes de Computadores.

Assim, a manutenção, a recuperação e a reciclagem de equipamentos de informática, assim como as atividades artesanais (fabricação de brinquedos pedagógicos) proporcionam aos alunos a prática empreendedora despertando neles a capacidade geradora de renda, podendo estes desenvolverem, extra escola, atividades profissionais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GOUVEIA, José e MAGALHÃES, Alberto. **Hardware – Tecnologias e Soluções**. FCA. 2019
- PAIXAO, Renato Rodrigues. **Manutenção de Computadores – Guia Prático**. 1ª edição. 2010.
- VASCONCELOS, Laércio. **Hardware na prática**. Editora Laércio Vasconcelos. 4ª Edição 2014.
- VASCONCELOS, Laércio. **Montagem e Configuração de Micros**. Editora Laércio Vasconcelos. 3ª Edição 2014.
- VASCONCELOS, Laércio. **Consertando Micros**. Editora Laércio Vasconcelos. 2ª Edição 2014.
- PEREZ, Camila Ceccato da Silva. **Manutenção Completa em Computadores**. Editora Viena. 2014.
- PAIXÃO, Renato Rodrigues. **Arquitetura de Computadores – PCs**. Editora Érica. 2013

# CROSS HELMET AR- 01: PROTÓTIPO DE CAPACETE INTELIGENTE PARA AJUDAR SALVAR VIDAS

Fábio Almeida de Santana Filho – 1º ano do Ensino Médio, Jeová Cosme de Jesus Pinheiro – Ensino Técnico



Márcio Henrique Alves dos Santos, Alessandra Cruz Vasconcelos dos Santos

[marcio.megabyte@gmail.com](mailto:marcio.megabyte@gmail.com), [alessandra.megabyte@gmail.com](mailto:alessandra.megabyte@gmail.com)

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA –  
CAMPUS JEQUIÉ  
Jequié - BA

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** O trabalho apresenta a proposta de fazer um capacete inteligente que auxiliará motociclista a ligarem para o serviço de emergência em caso de acidentes, isso evitará muitas mortes ocasionadas pela demora no atendimento a esses motociclistas.

O controle para o funcionamento será feito pela placa de micro controlador Arduíno, nele serão acoplados sensores que permitirão o reconhecimento de um acidente com o motociclista e também ajudarão, a saber, se alguém está utilizando o capacete no momento da queda evitando assim falsas chamadas para o serviço de emergência. Pretende-se que esse projeto ajude muitas pessoas e até o próprio serviço de emergência a localizar vítimas de acidentes evitando transtornos que geralmente são causados, estamos conseguindo alcançar os nossos objetivos com esse projeto e temos certeza que vamos conseguir revolucionar o atendimento a vítimas de acidentes com a utilização desse protótipo.

**Palavras Chaves:** Capacete, protótipo, Tecnologia, Segurança, Motociclistas, Acidentes.

**Abstract:** *The work presents the suggestion to make a intelligent helmet that will help motorcyclists to call the emergency service in case of accidents, this will avoid many deaths caused by the delay in the attendance of these motorcyclists.*

*The control for the operation will be done by the micro controller board Arduíno, in it will be coupled sensors that will allow the recognition of an accident with the motorcyclist and will also help, namely if someone is wearing the helmet at the time of the fall thus avoiding false calls to the emergency service. It is intended that this project will help many people and even the emergency service itself to locate accident victims avoiding inconveniences that are usually caused, we are achieving our objectives with this project and we are sure that we will revolutionize the care of accident victims with the use of this prototype.*

**Keywords:** *Helmet, Prototype, Technology, Safety, Motorcyclists, Accidents.*

## 1. INTRODUÇÃO

É de conhecimento geral que o aumento dos acidentes de trânsito vem aumentando gradativamente. Muitos desses acidentes envolvendo os motociclistas que muitas vezes são

vítimas de infrações ocasionadas por irresponsáveis. De acordo com pesquisas realizadas recentemente, “Os outros 51% de culpa dos acidentes foi causada por outros veículos e mais uma vez a principal razão foi a imprudência com 84%. No geral, as causas dos acidentes foram divididas da seguinte forma: 37% motociclistas, 37% condutores de outros veículos, 18% via e 8% veículo” (DUARTE, 2018).

O resultado dessas tragédias são famílias que perdem seu ente querido ou muitas vezes acabam por adquirir alguma deficiência física ou mental. A maioria desses desastres poderia ser prevenida com o uso da tecnologia a favor dos motociclistas, assim, pensamos em desenvolver um protótipo que seja capaz de ajudar esses motociclistas vítimas de acidentes.

A ideia principal do trabalho é de desenvolver um protótipo de um capacete capaz de identificar quando um motociclista sofre um acidente e ao mesmo tempo acionar o serviço de emergência enviando a situação da vítima. O atendimento das vítimas de acidentes de trânsito é demorado, muitas vezes essa demora se dá por conta que essas vítimas estão em lugares com pouco tráfego de pessoas.

De acordo pesquisas realizadas, “O Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (Samu) de Belo Horizonte vem operando no limite e tem dificuldade de chegar aos locais de atendimento dentro do prazo máximo para garantir a sobrevivência ou o não comprometimento da saúde dos pacientes. De acordo com dados da Secretaria Municipal de Saúde (SMSA), o tempo médio de resposta do Samu da capital mineira no ano passado foi de 13 minutos, quando o máximo preconizado para 95% dos atendimentos realizados é de 10 minutos, segundo convenção internacional” (PARREIRAS, 2014).

Nosso projeto tende a ajudar os indivíduos no cotidiano, utilizando-se da tecnologia para auxiliar a proteger e a garantir uma vida melhor. A vida de muitas pessoas pode ser poupada com a utilização desse protótipo que será desenvolvido. Sendo assim é de grande relevância a utilização dos recursos que serão elaborados por nós. O capacete inteligente que levou esse nome por ser um tipo de capacete automatizado que acionaria o serviço de emergência para ajudar esses indivíduos. O preço seria bem acessível pensando na população, além dos materiais utilizados serem bem baratos para construção de uma tecnologia que salvará muitas vidas.

O trabalho está organizado da seguinte maneira: no tópico 2 está “o trabalho proposto”, no tópico 3 estão “os materiais e



métodos”, no tópico 4 estão “os resultados e discussão” e por fim no tópico 5 estão as “conclusões”.

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

A ideia principal do desenvolvimento do capacete inteligente, foi justamente para ajudar as pessoas que sofrem com a pouca eficácia do sistema de emergência do Brasil. Assim, pensamos em algo para resolver essa situação. Primeiramente queríamos algo que ajudasse todos os motoristas em questão, mas depois de muitas pesquisas, vimos que ocorrem várias tragédias com os motociclistas, que poderiam ser evitadas se a emergência fosse acionada rapidamente. Vendo essa situação, pensamos em desenvolver algo que acabasse com esse tempo de espera das vítimas desses acidentes.

Poderíamos fazer diversas coisas para ajudá-los, mas algo que funcionasse de fato. Então, acabamos por pensar em um “capacete inteligente”, mas como funcionaria ele? Com essa questão em mente, entendemos que poderíamos desenvolver um sistema que faça essa interligação entre o serviço de emergência e a localização do indivíduo, para que consiga então salvá-lo. Para a construção desse projeto, utilizaremos um micro controlador Arduino para que possa fazer a identificação por meio de sensores e ao mesmo tempo estará ligado a um aplicativo que nós iremos criar para que possa ligar para a SAMU imediatamente. Para que não ocorra nenhum erro, já pensamos em todos os possíveis acontecimentos que podem ocorrer.

Para não ocorrer o fato de o protótipo realizar chamadas falsas por conta de uma simples queda do capacete, adicionaremos sensores que irão monitorar a situação do motociclista e com isso também perceberão se tem alguém utilizando o mesmo.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

- Jumpers
- Arduino
- Sensor infravermelho
- Sensor de piezoelétrico



Figura 6 - Jumpers. Fonte: ALIEXPRESS (2019)



Figura 7 - Arduino nano. Fonte: FILIPE FLOP (2019)



Figura 8 - Sensor infravermelho. Fonte: ELETRO GATE (2019)



Figura 9 - Sensor piezoelétrico. Fonte: ELETRO GATE (2019)



Figura 10 - Acelerômetro. Fonte: ELETRO GATE (2019)

Para a realização do protótipo do capacete inteligente, vamos precisar de um micro controlador Arduino, demonstrado na figura 2, para gerenciar todos os dados que serão enviados para ele. Nesse Arduino, conectamos alguns sensores para identificar o indivíduo e realizar chamadas para parentes e o serviço de emergência. Temos o sensor infravermelho, demonstrado na figura 3, que serve justamente para identificar se algum indivíduo está utilizando o capacete, para não realizar uma chamada falsa. Utilizamos também um sensor de pressão, demonstrado na figura 4, que serve para saber quando o capacete “se chocar com o chão”, também será utilizado um acelerômetro, demonstrado na figura 5, que irá identificar quando houver uma grande mudança na posição do motociclista, assim saberá que o cidadão caiu da moto, mas claro, sempre pensando em hipóteses para não causar nenhum problema com “trote”, então só irá acionar o serviço de emergência, caso o indivíduo esteja utilizando o capacete e o sensor de pressão identificar algo de errado. Além disso, também existe um aplicativo produzido por nós que fará as chamadas e mostrará a localização da vítima para o serviço de emergência. A comunicação do aplicativo com Arduino será realizada através de um Módulo Bluetooth, que irá enviar os dados do Arduino para o aplicativo, com isso poderá ser feito controle dos dados recebidos pelo aplicativo e finalmente realizar a ligação para o serviço de emergência.

Ao longo do projeto, pensamos também em adicionar algumas funções, como por exemplo, o serviço GPS embutido no capacete para melhor a interação com o motociclista.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Muito se foi discutido acerca do melhoramento do chamado “capacete inteligente”. A princípio, inúmeros testes foram feitos para desenvolvê-lo e aperfeiçoá-lo. Assim, logo após esse período inicial para criação desse protótipo, ele está pronto para ser colocado no mercado. Diferentemente da 1ª versão do projeto, vários problemas relacionado com a questão material

foram devidamente consertadas e aprimoradas. Agora, ele não irá ser somente um capacete, e sim uma tecnologia que poderá ser acoplado em qualquer capacete, basta apenas o usuário colocá-lo e ligar o sistema.

O protótipo está funcionando praticamente da mesma forma da sua versão anterior. Com o micro controlador Arduino, consegue-se uma série de possibilidades para o desenvolvimento de qualquer tecnologia viável a se tornar um produto no mercado. Sendo assim, o uso do mesmo no projeto é indispensável. Na prática, o Cross Helmet Ar-01 está em perfeito estado para o uso de qualquer indivíduo. Entretanto, um dos únicos problemas que ainda persiste no projeto é justamente o fator “ligação”. Esse “fator” seria a interligação que seria feita através do aplicativo com a central. O grande problema está na aceitação dessa ligação que será feita, simplesmente pelo fato do serviço da SAMU ser muito rígido na questão de trotes, dentre vários outros fatores que indeterminam a interligação entre ambos. Sendo assim, uma nova forma de ligação seria feita. Afinal, o uso incorreto da ligação custará uma vida. Então, uma das novas possibilidades, pelo menos no início, seria a ligação com os parentes da vítima. Ou seja, a pessoa deverá confiar sua vida nas mãos de outra pessoa. Porém, a ideia principal seria o desenvolvimento de uma central que receberá os alertas de todos os capacetes que apresentam a instalação dessa nova tecnologia. Sem problemas na fase de testes, o Cross Helmet Ar-01 está apenas esperando. Claro, existem diversas melhorias que podem ser feitas ao longo dos anos, porém como o objetivo principal é justamente salvar as pessoas, ele poderá entrar no mercado para fazer a diferença na vida de toda população.

## 5. CONCLUSÕES

Diante de tudo que foi apresentado sobre o funcionamento e aperfeiçoamento do capacete inteligente, pôde se observar que ele está preparado para ajudar as pessoas. Assim, possíveis casos de acidentes envolvendo motociclistas que acabariam com a morte das vítimas, poderão ser evitadas com a utilização dessa tecnologia.

É certo que não irá erradicar com as mortes causadas pelos acidentes, porém o que puder ser feito para melhorar e amenizar os problemas dos motociclistas no país precisa ser feito para ajudar as pessoas. Além disso, isso irá abrir portas para o desenvolvimento de novas tecnologias que irão melhorar e ajudar o trânsito e reduzir cada vez mais o número de acidentes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DUARTE, Paulo. As causas mais comuns dos acidentes de moto. Disponível em: <<http://www.circulaseguro.pt/seguranca-rodoviaria/as-causascomuns-dos-acidentes-moto>>. Acesso em: 01 de ago. 2018.

PARREIRAS, Mateus. SAMU registra demora média de atendimento 30% superior ao máximo recomendado. Disponível em: <[https://www-em-combr.cdn.ampproject.org/v/s/www.em.com.br/app/noticia/gerais/2014/04/24/interna\\_gerais,522063/amp.html?usqp=mq331AQCAE%3D&amp\\_js\\_v=0.1#referrer=https%3A%2F%2Fwww.g](https://www-em-combr.cdn.ampproject.org/v/s/www.em.com.br/app/noticia/gerais/2014/04/24/interna_gerais,522063/amp.html?usqp=mq331AQCAE%3D&amp_js_v=0.1#referrer=https%3A%2F%2Fwww.g)  
oogle.com&amp\_tf=Fonte%3A%20%251%24s&amps

hare=htt  
ps%3A%2F%2Fwww.em.com.br%2Fapp%2Fnoticia%2Fgerai  
s%2F2014%2F04%2F24%2Finterna\_gerais%2C522063%2Fsa  
mu-registra-demora-media-de-atendimento-30-superior-aomaximo-recomendado.shtml.>. Acesso em: 06 de ago. 2018.

ALI EXPRESS. Disponível em: <<https://pt.aliexpress.com/item/65pcs-Male-To-Male-Jumper-Wire-Cable-Kit-for-Solderless-BreadboardArduino/32442111817.html>>. Acesso em: 06 de ago. 2019.

DEAL EXTREME. Disponível em: <<http://www.dx.com/pt/p/micro-usb-socket-atmega328pdevelopment-board-for-arduino-uno-r3-blue-black-370842>>. Acesso em: 01 de ago. 2019.

ELETRONICA CASTRO. Disponível em: <<https://www.eletronicacastro.com.br/home/14303-protoboard400-furos-para-arduino-0000000014303.html>>. Acesso em: 13 de ago. 2019.

ELETRO GATE. Disponível em: <[https://www.eletrogate.com/modulo-rf-transmissor-receptor433mhz?utm\\_source=Site&utm\\_medium=GoogleMerchant&utm\\_campaign=GoogleMerchant&gclid=Cj0KCQjwb7qBRDPAIsADVbUvVR0DhEs3AmIXiFxnneyHAX7AiZhygm06HKxVVDBeGSMoqqXRu8EitcaAvdDEALw\\_wcB](https://www.eletrogate.com/modulo-rf-transmissor-receptor433mhz?utm_source=Site&utm_medium=GoogleMerchant&utm_campaign=GoogleMerchant&gclid=Cj0KCQjwb7qBRDPAIsADVbUvVR0DhEs3AmIXiFxnneyHAX7AiZhygm06HKxVVDBeGSMoqqXRu8EitcaAvdDEALw_wcB)>. Acesso em: 13 de ago. 2019.

ELETRO GATE. Disponível em: <<https://www.eletrogate.com/transdutor-pastilha-piezoeletrica35mm>>. Acesso em: 09 de ago. de 2019.

# DESENVOLVIMENTO DE UM COLETE ORTOPÉDICO ELETRÔNICO COM SENSORES DE MOVIMENTO E INTERAÇÃO EM GAMETERAPIA PARA A PREVENÇÃO DE DOENÇAS POSTURAS

João Pedro da Cunha Sousa - 1º ano do Ensino Médio, Lucas da Silva Lima - 2º ano do Ensino Médio, Michel Ângelo Magalhães de Araújo - 1º ano do Ensino Médio, Wellynson Luan Arruda Soares - Ensino Técnico, Wesley Soares Vaz da Silva - 2º ano do Ensino Médio,

Duany Dreyton Bezerra Sousa, Francisco Marcelino Almeida de Araújo

[duany.dreyton@ifpi.edu.br](mailto:duany.dreyton@ifpi.edu.br), [francisco.marcelino@ifpi.edu.br](mailto:francisco.marcelino@ifpi.edu.br)

INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ - IFPI  
Teresina – PI

Categoria: ARTIGO BÁSICO



**Resumo:** O presente estudo tem como objetivo expor o desenvolvimento de um colete ortopédico eletrônico com sensores de movimento e interação em gameterapia para a prevenção de doenças posturais. O projeto tem o objetivo de prevenir desvios posturais futuros através de um corretor eletrônico de baixo custo direcionado aos adolescentes que estão na fase do estirão, na qual é de grande valia, visto que no período da adolescência está presente o ciclo de crescimento, onde as chances de estabilização e correção da coluna vertebral são ainda maiores nessa fase se comparados às pessoas que já concluíram esse ciclo. O colete contará com o processo de gamificação, havendo contato direto com jogos específicos para estimular o uso do corretor de forma lúdica e descontraída. Como metodologia científica utilizou-se pesquisas bibliográficas por via de artigos científicos relacionados a doenças posturais e profissionais da área da saúde. Diante disto, foi possível averiguar as causas dos problemas posturais, a interferência na funcionalidade do corpo e a alarmante quantidade de adolescentes que possuem desvios da coluna vertebral como resultado da postura inadequada.

**Palavras Chaves:** Colete Ortopédico, Gameterapia, Doenças Posturais, Fase do Estirão, Coluna Vertebral.

**Abstract:** *The present study aimed to show the development of an electronic orthopedic vest with movement sensors and interaction in game therapy for the prevention of postural diseases. The project aims to prevent future postural deviations through a low-cost electronic broker aimed at adolescents who are in the spurt phase, in which it is of great value, since no period of adolescence is present in the growth cycle, where as chances of stabilization and correction of the spine are even greater at this stage compared to people who have already completed this cycle. The vest will have the gamification process, and there will be direct contact with specific games to stimulate the use of the broker in a playful and relaxed way. As scientific methodology was used bibliographical research through scientific articles related to postural diseases and health professionals. In view of this, it was possible to ascertain the causes of postural problems, an interference with the functionality of the body and an alarming number of adolescents who have spinal deviations as a result of inadequate posture.*

**Keywords:** *Orthopedic Vest, Game therapy, Postural Diseases, Stretching Phase, Spine.*

## 1. INTRODUÇÃO

A coluna vertebral do ser humano é um conjunto de vértebras fundamental para a realização de atividades cotidianas. A sua formação permite que ela seja apoio para as outras partes do esqueleto e deixa que o canal existente entre suas vértebras sirva de proteção à medula espinhal, medula esta que propicia a capacidade sensorial e motora do indivíduo (ROCHA; PEDREIRA, 2001). As principais funções da coluna são: absorver carga, permitir movimento e proteger a medula nervosa. Sua anatomia está perfeitamente adaptada para desempenhar esses serviços (ROCHA; PEDREIRA, 2001).

Vista de frente a coluna vertebral apresenta-se reta e simétrica.

Vista de lado, é possível observar suas quatro curvas fisiológicas: cervical, torácica, lombar e sacrococcígea. As curvas de convexidade posterior, localizadas na região torácica e sacrococcígea são nomeadas cifose, enquanto as curva de convexidade anterior, localizadas na região cervical e lombar são chamadas lordose. As mesmas são consideradas curvas naturais da coluna vertebral e com o agravamento destas, podem ocorrer as curvaturas patológicas da espinha, onde, nessa situação, tais curvas fisiológicas da coluna irão progredir para o que chamamos de desvios posturais (GUADAGNIN; MATHEUS, 2012).

Atualmente, o ser humano tem adquirido maus hábitos em relação a postura, situação essa que se destaca pela correria das pessoas no trabalho, a necessidade de carregar pesos, o uso excessivo e incorreto de aparelhos eletrônicos, a necessidade de passar muito tempo em pé ou sentado e a falta de relaxamento muscular dada pelo sedentarismo (MESQUITA, 2017). Em consequência disto, é possível concluir que são várias as causas da má postura corporal, mas com a contemporaneidade isso tem se agravado e vem crescendo entre população: acarretando dores, problemas respiratórios, cansaço ou até mesmo a perda de movimentos em membros superiores ou inferiores (FARIAS et al, 2017).

Em 2014, foram coletados dados pelo grupo CEFAPP, onde Segundo o reumatologista José Goldenberg, 8 em cada 10 pessoas sofrem ou vão sofrer de dores na coluna ao longo da vida. E isso ocorre porque poucos têm a consciência corporal necessária para manter a postura correta (GOLDENBERG, 2014).

De acordo com uma pesquisa da Associação dos Aposentados e Pensionistas de Mogi Mirim (AAPMM), 80% dos brasileiros sofrem com alguma doença postural, entre elas, as mais comuns são: hérnia de disco, escoliose, osteoporose, lordose, cifose e lombalgia (AAPMM, 2017).

A coluna vertebral é um órgão vital para a vida das pessoas, representando 40% do tamanho do corpo humano, por interface disso a mesma deve ser utilizada de forma correta. A conscientização postural precisa ser reconhecida e praticada, pois boa parte das doenças posturais são consequência da postura inadequada visto que, muitas pessoas não procuram mudar seus hábitos de vida, porque ainda não sentiram suas colunas afetadas (FRANCO, 2017).

Existem várias formas de tratamentos para reverter o quadro de problemas posturais, formas estas que são bastante dependentes do grau de curvatura da coluna vertebral, onde partem desde soluções terapêuticas, como o pilates e o RPG (Reeducação Postural Global) solucionando por meio de terapia, curvas de 10 a 20 graus. Enquanto os tratamentos que requerem mais rigidez, como o uso do colete ortopédico Milwaukee, onde obriga seu usuário adotar uma postura correta, solucionando curvaturas mais elevadas, sendo estas de 20 a 40 graus. As curvaturas maiores que 40 graus requerem soluções cirúrgicas.

De acordo com informações, foi constatado que aproximadamente 70% dos pacientes que fazem o tratamento de doenças posturais com coletes ortopédicos, desistem antes de concluírem o mesmo, além de se sentirem inseguros por acharem o produto antiestético, sendo considerado algo disforme pelos usuários, principalmente aos adolescentes, que relatam fatos de bullying devido ao uso do aparelho (CAPUTI, 2017).

Perante os fatos apresentados, o projeto propõe o aprimoramento dos coletes ortopédicos integrando-os em circuitos eletrônico com interação em gameterapia para a prevenção de doenças posturais, onde, diferente dos coletes já existentes, que são corretores posturais considerados sem estética, como mencionado anteriormente, e indesejados pela maioria de seus usuários (CAPUTI, 2017), o projeto será um corretor postural eletrônico com sensores, onde irá captar movimentos e rotações incorretas, tendo interação direta com o usuário, alertando-o por meio de vibrações através de micro-motores e com mensagens no celular, possuindo também jogos específicos para tratar a prevenção de uma forma lúdica (gameterapia). Além disso, será um meio confortável e não visível, sendo um colete com um pequeno circuito que poderá ser usado por baixo da roupa.

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

Tendo em vista o aumento das doenças posturais por pretextos dos maus hábitos posturais adquiridos no cotidiano das pessoas, o presente artigo consiste em uma revisão literária e pesquisas de campo que visa elucidar as causas das doenças posturais e suas formas de tratamento. Diante disto, este projeto propõe uma nova forma de solucionar os desvios posturais: um colete ortopédico eletrônico com sensores de movimento para monitoramento postural e interação em gameterapia direcionado aos adolescentes que se encontram na fase do estirão. O corretor eletrônico tem como objetivo a prevenção de doenças posturais através do monitoramento postural e por meio da gameterapia, atuando dessa forma, na formação e no desenvolvimento correto da coluna vertebral.

Em contrapartida, é de grande valia ressaltar que o público alvo serão adolescentes que encontram-se na fase do estirão, pois é nesse período em que ocorre o crescimento ósseo acelerado, onde o indivíduo apresenta de forma célere o ganho em altura devido ao aumento de seu hormônio de crescimento. Diante disto, com a prevenção desde a idade inicial do crescimento acelerado, a coluna vertebral irá ser desenvolvida com suas curvaturas corretas, e conseqüentemente, os riscos de desvios posturais serão menores no futuro, impedindo também, a evolução da curva para indicações cirúrgicas (POSTURA NA ADOLESCÊNCIA, 2017).

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento deste projeto, serão feitos primeiramente estudos e pesquisas de campo, tendo como suporte: artigos científicos, sites que tratam sobre o tema abordado e revistas de universidade. Em contrapartida, serão realizadas também entrevistas com pacientes usuários de coletes ortopédicos e profissionais da área de saúde, como ortopedistas e fisioterapeutas. Garantindo assim, um melhor conhecimento sobre as doenças posturais.

Diante de todos os dados obtidos, serão analisadas as principais causas dos desvios posturais, suas formas eficientes de tratamento e como acontece a adesão e evasão dos pacientes aos mesmo.

Por conseguinte, será estudado cada componente eletrônico que irá compor o projeto, aprendendo inicialmente a como programar a plataforma Arduino, um microcontrolador que irá ser integrado aos demais materiais do circuito, como: sensores de movimento e rotação (Acelerômetro/Giroscópio), o motor para atuar na vibração e ao módulo Bluetooth que garantirá a interação dos jogos por meio da comunicação com o celular do usuário (interface). Para isso, irá ser instruído o funcionamento dos sensores Acelerômetro/Giroscópio, o estudo de componentes eletrônicos, como diodo, resistor e transistor para a aplicação junto ao motor e a aplicação de suas funções no protótipo com interação ao celular e jogos.

Conseqüentemente, irá ser estudado a criação de games para a implementação do processo de gamificação, criando jogos específicos com o objetivo de ajudar na prevenção do paciente usuário do colete eletrônico.

Com a finalização dos estudos, será feito a construção do protótipo: um circuito pequeno em um colete de tecido confortável, permitindo ser usado por baixo da roupa. O mesmo irá ser testado junto a gameterapia em pacientes com doenças posturais, de modo que, sua eficiência seja analisada. Dessa forma o usuário não se sentirá inseguro em relação a estética do produto, e passará por uma reeducação e conscientização da postura adequada com o uso do mesmo.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O propósito deste artigo é expor o desenvolvimento de um colete ortopédico eletrônico direcionado aos adolescentes encontrados na fase do estirão, tendo como objetivo o monitoramento postural para a prevenção de desvios da coluna vertebral e formação correta da espinha.

Após feito o primeiro protótipo do projeto, foi visto resultados positivos, havendo relevância na interação dos sensores junto ao motor e no posicionamento dos mesmos, sendo um localizado na região cervical e outro na lombar.

Conseqüentemente, foram pesquisados e programados valores para adotar nas variáveis e respectivos ângulos dos sensores Acelerômetro/Giroscópio, conseguindo um resultado nessa ação e um avanço para as próximas etapas do projeto.

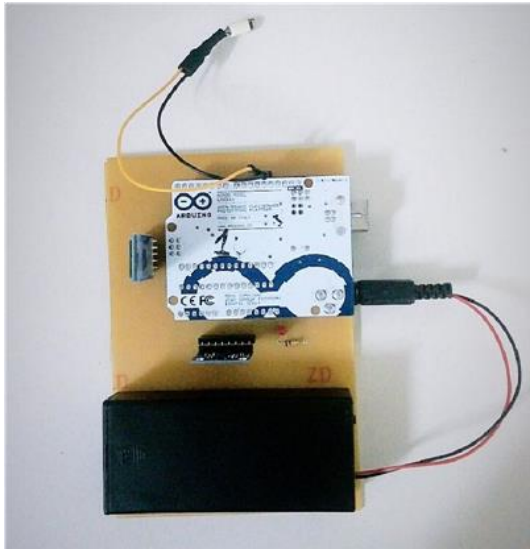


Figura 1 - Circuito do colete.

## 5. CONCLUSÕES

Através da revisão bibliográfica e segundo o que foi apresentado, conclui-se um alarmante índice de adolescentes com problemas posturais, onde a grande maioria é consequência dos maus hábitos posturais. Além disso, foi observado e averiguado as altas desistências dos tratamentos e soluções existentes por serem cansativos e monótonos, ou até mesmo dolorosos.

Diante disto, este trabalho busca aprimorar os meios de prevenção existentes, tornando-o divertido e não cansativo. Ao término do primeiro protótipo do projeto e a partir de testes com o mesmo, foi concluído e aprovado sua sofisticação, onde o corretor poderá ser usado por baixo da roupa a fim de tornar-se não visível, trabalhando na conscientização corporal e ao mesmo tempo preservando a auto-estima de usuários que não sentem-se bem em relação ao uso de coletes ortopédicos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAPUTI, Daniela. Colete para coluna.<coleteparacoluna.blogspot.com.br> Acessado em 29 ago de 2017.
- GOLDENBERG, José, Dor nas costas: Aprenda a Respeitar Sua Coluna, 2014. Site <<<http://www.guiamedicoflorianopolis.com.br/new.aspx?id=227>>>
- GUADAGNIN, Eliane Celina; MATHEUS, Silvana Corrêa. Prevalência de desvios posturais de coluna vertebral em escolares. Revista de Atenção à Saúde (antiga Rev. Bras. Ciên. Saúde), v. 10, n. 31, 2012.
- FANTONI, Andressa. Dispositivos wearable para o campo da saúde: reflexões acerca do monitoramento de dados do corpo humano. Temática, v. 12, n. 01, 2016.
- FARIAS, Eduardo de et al. Sistema de monitoramento vestível para o auxílio do controle postural. 2017.

FRANCO, Priscila Borges. Um estudo para o desenvolvimento de peças de vestuário com sensores têxteis incorporados com a função de prevenir má postura corporal. 2013. Tese de Doutorado. Universidade da Beira Interior.

MESQUITA, Juliana. Rede Globo. <<http://redeglobo.globo.com/comosera/noticia/2015/03/ma-postura-e-sedentarismo-estao-entre-causas-dos-problemasde-coluna.html>> Acessado em 22 set de 2017.

OLIVEIRA, António. Deformidades da coluna no adolescente. Nascer e Crescer, v. 20, n. 3, p.197-200, 2011.

ROCHA, Eduardo ST; PEDREIRA, Ailton CS. Problemas ortopédicos comuns na adolescência. J Pediatr (Rio J), v. 77, p. 225-33, 2001.

# DESENVOLVIMENTO DE UM DISPOSITIVO SENSORIAL ELETRÔNICO ADAPTADO A CADEIRA DE RODAS

Diogo Matheus Cardoso de Araújo - 3º ano do Ensino Médio, Gustavo Henrique da Silva Amancio - 3º ano do Ensino Médio, Kelven Anderson dos Santos Araújo - 3º ano do Ensino Médio, Michael Nascimento Gomes - 2º ano do Ensino Médio, Pedro Henrique Laurindo da Silva Costa - 3º ano do Ensino Médio



Roosevelt Delano de Sousa Bezerra, Francisco Marcelino Almeida de Araújo

[rooseveltdsb@ifpi.edu.br](mailto:rooseveltdsb@ifpi.edu.br), [francisco.marcelino@ifpi.edu.br](mailto:francisco.marcelino@ifpi.edu.br)

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ  
Teresina – PI

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** A acessibilidade para todos é um dos problemas das sociedades desde muito tempo atrás. As pessoas deficientes começaram a ser respeitadas e cuidadas em meados deste século, cadeirantes, que é o foco do projeto, ainda sofrem muito com a inacessibilidade assim como muitos outros tipos de deficientes. Dessarte, esses cadeirantes além de sofrerem com falta de rampas para sua acessibilidade, as mesmas rampas não são adequadas para cadeiras motorizadas ou com esforço manual. Tendo em vista esse problema, esse artigo discute e implementa a introdução de um ESP8266, que funciona com programação em Arduino, para adaptar uma cadeira de rodas comum, com a finalidade de facilitar o cotidiano de cadeirantes. Objetiva-se uma cadeira de roda melhorada, em que serão aplicados sensores entre outros componentes que medirão e avisarão sobre as inclinações de rampas, em conjunto com transmissão de dados em tempo real, classificando estas então, em seguras ou não para o cadeirante.

**Palavras Chaves:** Acessibilidade; cadeirantes; cadeira eletromecânica auxiliar; IoT; rampas de acesso.

**Abstract:** *Accessibility for all has been one of the problems of societies for a long time. Disabled people began to be respected and helped in the middle of this century, wheelchairs, which is the focus of the project, still suffer greatly from inaccessibility as well as many other types of disabled. Thus, these wheelchairs, in addition to suffering from a lack of ramps for accessibility, are not suitable for motorized or manual wheelchairs. In view of this problem, this article discusses and implements the introduction of mechanisms to adapt a common wheelchair, in order to facilitate the daily routine of wheelchair users. The aim is to improve the wheelchair, in which sensors will be applied among other components that will measure and warn the slopes of ramps, together with real-time data transmission, classifying them as safe or not for the wheelchair.*

**Keywords:** *Auxiliary electromechanical chair; Internet of Things; IoT; Wheelchair; Wheelchair ramps; Wheelchair accessibility; Wheelchair users.*

## 1. INTRODUÇÃO

Para a circulação de pessoas sem problemas de locomoção, algumas características físicas do espaço urbano podem passar despercebidas e serem facilmente superados, mas para cadeirantes que possuem restrições de deslocamento, tais

características podem se tornar verdadeiros obstáculos, acabando por segregar e discriminar os usuários, negando-lhes a possibilidade de utilizar os espaços públicos (FERREIRA, 2005). Na vigente realidade brasileira, 23,9% da sua população demonstra alguma deficiência, podendo ser visual, auditiva, cognitiva ou intelectual. Em vista disso, esse projeto traz em pauta uma "cadeira de rodas aprimorada", com sensores que medem a inclinação angular da mesma perante uma rampa de acesso e ademais. Essas informações serão transmitidas para um dispositivo conectado a uma rede, usando assim do conceito inovador da aclamada e promissora "Internet das coisas (IoT)". A forma com que ocorrerá é bem inteligível, dois sensores empregados frontalmente na cadeira, ambas no centro da mesma, efetuarão o cálculo relativo às inclinações angulares da cadeira, atestando deste modo a segurança dos cadeirantes. Em virtude de que existem muitas rampas de acesso que fogem das normas adequadas de segurança.

O propósito desse projeto remete diretamente a simplificar e assegurar a vida do cadeirante em uma esfera socioespacial, sobretudo, pretende-se fazê-lo de forma que se torne acessível a todos. Constituído-se o projeto por meio de sensores adaptados para detectar, alertar e transmitir dados estatísticos que tangenciem a segurança pessoal do cadeirante.

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

Cadeirantes sofrem com riscos ao subirem determinadas rampas que fogem e não compactuam com o sólido conceito de "Acessibilidade", o que acentua de forma gradativa as probabilidades de ocorrerem acidentes os quais envolvem cadeirantes, também em função de que seja dificultosa a tarefa de encontrar lugares com rampas adaptáveis e adequadas aos cadeirantes, implicando numa carência de condições de acesso, circulação e acessibilidade (BENNETT, 2008).

Em consonância dos fatores citados, esse projeto visa a implementação de um sensor para detectar, alertar e transmitir informações se fazendo do uso dos mecanismos oriundos do conceito de "Internet das coisas", atendo-se a variações angulares resultantes de rampas mal projetadas para cadeirantes. Desse modo, evitaria o acontecimento de acidentes, uma vez que um alerta seria emitido instantaneamente ao cadeirante, tornando-se facultativo o prosseguimento ou não do trajeto em vigor.

Acrescendo-se também o desenvolvimento de um aplicativo multiplataforma, o qual receberia dados estatísticos providos do sensor ligado a cadeira de rodas. O mesmo estará sincronizado diretamente a CPU do sensor (Arduino Uno), isto é, informações em tempo real serão enviadas a qualquer um que fizer o uso do aplicativo, propagando-se de forma rápida informações do cadeirante para amigos/familiares em caso de acidentes (ANTÃO, 2010).

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Primordialmente, precisávamos de uma ideia de projeto para ser desenvolvido e apresentado no Arduino Day 2018 organizado pelo LABIRAS (Laboratory of Intelligent Robotics, Automation and Systems) do Instituto Federal do Piauí. Tal ideia surgiu devido as rampas inacessíveis do nosso campus institucional.

Para a elaboração desse projeto, foram feitos múltiplos estudos e pesquisas bibliográficas, utilizando-se para as pesquisas, as bases de dados eletrônicas "Google scholar" e diversos sites que abordam sobre a problemática. Além disso, foram efetuadas entrevistas direcionadas a especialistas da área de saúde e usuários de cadeira de rodas, o que ratifica mais discernimento sobre os imbrólios enfrentados por cadeirantes cotidianamente nas grandes cidades. À vista disso, urge averiguar todos os empecilhos que germinam na problemática, e por conseguinte, cria-se formas eficazes de superar obstáculos cotidiano da vida de milhares de pessoas, endossando assim mais segurança no espaço urbano.

O projeto baseia-se no microcontrolador "Arduino", O microcontrolador Arduino, placa de código aberto, é voltado para rápidas prototipagens eletrônicas, podendo ser programado em C/C++ com base em Wiring. O Arduino se destaca em sua capacidade de adaptação a diferentes situações onde ele possa ser aplicado. É destinado a qualquer pessoa que tenha interesse em criar objetos ou ferramentas interativas com o uso da Eletrônica. Podendo ser utilizados em trabalhos ou em diversos sistemas operacionais de computadores (ARDUINO, 2018).



Figure 1 - Apresentação do projeto em um evento escolar.

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esse artigo tenciona evidenciar o desenvolvimento de um dispositivo sensorial eletrônico direcionado aos cadeirantes, tendo como desígnio a detecção, alerta e transmissão de falhas físicas em rampas de acesso, visando a prudência do portador, dessa forma, evitando acidentes que venham a provocar danos colaterais e/ou psicológicos ao cadeirante.

Após o término do protótipo do projeto, observou-se resultados positivos, constando-se que o uso do dispositivo sensorial é pertinente quanto a minimização dos acidentes em decorrência de declividades existentes em rampas de acesso. O sensor

conectado no centro da cadeira de rodas, garante uma precisão maior para a detecção angular das rampas. Portanto, foram objetos de estudos e de programação, múltiplas variáveis e valores para se ter de parâmetro aos sensores de inclinação utilizados (Acelerômetro/Giroscópio), em virtude do êxito obtido nos testes, o progresso rumo as etapas posteriores do projeto deixou de ser uma mera utopia.

Tabela 1 - Preço.

Componentes	Preço (por unidade)
ESP8266	R\$ 30,00
Acelerômetro/Giroscópio	R\$ 20,00
TOTAL	R\$ 50,00

### 5. CONCLUSÕES

Por intermédio de estudos bibliográficos e conforme o que foi denotado neste artigo, conclui-se que há um segmento notável da população que utiliza cadeira de rodas como meio de suprir deficiências físicas em sua mobilidade, e sofrem em função dos problemas já abordados no artigo. Ademais, observa-se que cadeirantes enfrentam reveses cotidianamente em função da exiguidade de condições de acessibilidades igualitárias a seus direitos como cidadãos.

Isso posto, este projeto visa sofisticar as relações do cadeirante com o espaço urbano, fazendo essencialmente do uso da "Internet das coisas", para garantir a adequação ao perfil de qualquer usuário, uma vez que a acessibilidade mostra-se como um conceito que foge gravemente a realidade, transformando então as relações sociais menos dificultosas.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTÃO, Pedro Daniel Marques Figueiredo. Cadeira de rodas eléctrica adaptada a tetraplégicos. 2010. Dissertação de Mestrado. Universidade de Aveiro.
- ARDUINO. Disponível em: <www.arduino.cc>. Acessado em 13 mar. 2018.
- BENNETT, Sean et al. Wheelchair accessibility: Descriptive survey of curb ramps in an urban area. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, v. 4, n. 1, p. 17-23, 2009.
- BRIGHENTI, Augusto et al. ANÁLISE DA ACESSIBILIDADE NA GALERIA CENTRO COMERCIAL FERNANDO MACHADO DE CHAPECÓ-SC. *Anais da Engenharia Civil/2595-1823*, v. 1, n. 1, p. 42-56, 2018.
- DA SILVA SANTANA, Edjane; DE HOLANDA, Erika Paiva Tenório; GONZAGA, Giordano Bruno Medeiros. A CONSTRUÇÃO DE AMBIENTES COM ACESSIBILIDADE. *Caderno de Graduação-Ciências Exatas e Tecnológicas-UNIT-ALAGOAS*, v. 4, n. 2, p. 13, 2018.
- DE DEUS, Marcelo Ferreira; ESPINDULA, Lidiane. ACESSIBILIDADE E CONFLITOS NAS CALÇADAS: BAIRRO ALFA SUL, MANHUAÇU-MG. *Anais do Seminário Científico da FACIG*, n. 3, 2018.
- DE SOUSA GONZAGA, Bruno et al. ANÁLISE DA ACESSIBILIDADE EM ESCOLAS PÚBLICAS DE

- TEMPO INTEGRAL NO NORDESTE DO BRASIL: COMPATIBILIDADE COM A NBR 9050. ENVIRONMENTAL SMOKE, v. 1, n. 1, p. 127-147, 2018.
- FERNANDES, Natália Ramos Porto. Avaliação das condições de acessibilidade segundo a Norma ABNT NBR 9050- Estudo de caso: Avenida Olegário Maciel-Monte Carmelo-MG. 2018.
- FERREIRA, Marcos Antonio Garcia; SANCHES, S. P. Rotas acessíveis: Formulação de um índice de acessibilidade das calçadas. In: Proc. XV Congresso Nacional de Transportes Públicos, CD-ROM, Goiânia, GO. 2005.
- GUIMARÃES, Rafaella Oliveira; CUNHA, Ananda Helena Nunes; DOS SANTOS, Benjamim Jorge Rodrigues. Verificação da acessibilidade nas calçadas do setor central de Goiânia, GO. Multi-Science Journal, v. 1, n. 2, p. 83-91, 2018.
- GOMES, Aline Freitas et al. Habilidade e desempenho em cadeira de rodas afetam a qualidade de vida de pessoas com deficiência. *Disciplinarum Scientia| Saúde*, v. 18, n. 3, p. 551-562, 2017.
- JÚNIOR, Yoshimasa Sagawa et al. Análise da propulsão em cadeira de rodas manual: revisão de literatura. *Fisioterapia em Movimento*, v. 25, n. 1, 2017.
- MAGAGNIN, Renata Cardoso; MOLLES, Beatriz Rodrigues. ACESSIBILIDADE ESPACIAL NO CENTRO HISTÓRICO DE POÇOS DE CALDAS (BRAZIL). *Anais... Rehabend*, 2016.
- MENDES, Rodrigo Bicalho; DE SALLES TIBURCIO, Túlio Marcio. Cadeira de rodas manual: o impacto dos problemas relacionados a tecnologia assistiva na melhoria da qualidade de vida de pessoas com mobilidade reduzida. *ARTEFACTUM-Revista de estudos em Linguagens e Tecnologia*, v. 12, n. 1, 2016.
- SCHWABE, Camila Gabriela et al. ACESSIBILIDADE DE CADEIRANTES-MUSEU DA ÁGUA DE BLUMENAU/SC. *Maiêutica-Urbanidades*, v. 1, n. 1, 2017.
- SILVEIRA, Martha HD et al. ACESSIBILIDADES NAS ACADEMIAS DE GINÁSTICAS AO AR LIVRE NA CIDADE DE PATO BRANCO-PR. *Revista Técnico-Científica*, n. 13, 2018.



# DESENVOLVIMENTO DE UM KIT DIDÁTICO PARA ENSINO DE ROBÓTICA 2.0

Igor Venturin - 9º ano do Ensino Fundamental

José Leandro Gomes de Brito

[leandrobrito188@gmail.com](mailto:leandrobrito188@gmail.com)

CENTRO EDUCACIONAL SÉCULO  
Manaus - AM

Categoria: ARTIGO BÁSICO



**Resumo:** Este trabalho tem como objetivo dar continuidade no desenvolvimento de um kit de robótica construído pelos alunos do 9º ano do ensino fundamental II com componentes retirados de sucatas eletrônicas e avaliar sua aplicação em oficinas ministradas pelos próprios alunos nas escolas públicas. O kit aqui referido foi pensado e projetado para ser tanto um material de fácil acesso quanto de fácil manuseio, objetivando estimular a aplicação da aprendizagem criativa através da robótica na educação.

**Palavras Chaves:** Educação, Robótica, Robótica Educacional

**Abstract:** *This work aims to continue the development of a robotics kit built by 9th grade students with components taken from electronic scrap and to evaluate its application in workshops taught by the students themselves in public schools. The kit referred to here was conceived and designed to be both easily accessible and easy to use material, aiming to stimulate the application of creative learning through robotics in education.*

**Keywords:** Education, Robotics, Educational Robotics

## 1. INTRODUÇÃO

Para Raquel Barreto, o cenário educacional deve consistir em uma constante transformação e renovação de métodos de ensino-aprendizagem, para que o sistema educacional não caia em uma enfadonha monotonia, onde o aluno se torna refém de uma aprendizagem mecânica e já ultrapassada, é necessário a implementação de novos meios para que a aprendizagem de fato se consolide e concretize dentro das salas de aula.

Ainda (BARRETO, Raquel 2004) com o surgimento das novas tecnologias ou ainda melhor definido, o surgimento das tecnologias de informação e computação, tornou-se possível um pouco do contexto cultural no qual estamos vivendo para dentro do ambiente de ensino.

Em meio a esse contexto surge a robótica educacional, que tem como uma de suas finalidades auxiliar na aprendizagem de conteúdos nas salas de aula e trabalhar o Pensamento Computacional. Para Silvana Zilli, a robótica é considerada uma área multidisciplinar, onde interliga diferentes áreas como a matemática, física, programação e tantas outras. Para Marco Chella, com as atividades da robótica educacional torna-se possível o desenvolvimento de vários projetos que abordam teorias aprendidas de diferentes áreas (física, química, geografia e etc) em sala de aula, aplicando de maneira efetiva a

interdisciplinaridade. Para Seymour Papert, é a ação de praticar as teorias aprendidas dentro da sala de aula de maneira onde o aluno possa colocar a “mão na massa” e estabelecer uma ligação cultural (tecnologia) que o ajuda a construir seu próprio conhecimento.

Entretanto é claramente possível enxergar, dentro do cenário brasileiro, a carência de políticas governamentais que apoiam a implementação não só da área da robótica nas escolas, mas sim a tecnologia como um todo. No campo das políticas para a educação, a cultura, a ciência e a tecnologia ainda estamos vendo propostas que não se articulam, como se cada ministério fosse responsável pela solução dos problemas brasileiros a partir de uma atuação isolada em cada área [PRETTO, Nelson 2006].

Tendo em vista esse problema, foi desenvolvido pelos alunos do Centro Educacional Século este projeto onde a finalidade é a construção de um Kit de robótica de baixo custo visando o desenvolvimento de competências e habilidades através da aprendizagem criativa.

Kits de robótica educacionais podem ser definidos como conjuntos de componentes eletrônicos e outros materiais, voltados para educação. São muitas as empresas que fabricam estes kits de robótica educacional, contudo a maioria compartilha uma mesma característica negativa, o custo de compra desses Kits muitas das vezes são inacessíveis para a maioria das instituições de educação, chegando a custar não menos que mil reais.

Um dos principais objetivos da produção deste kit pelos alunos é torná-lo acessível a toda comunidade escolar, possibilitando a própria fabricação dos kits através da reutilização e reciclagem do lixo eletrônico, facilitando assim a aprendizagem sobre os componentes eletrônicos e seu manuseio.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1. Metodologia de desenvolvimento do Kit 2.0

Para o desenvolvimento do kit, o professor coordenador do projeto apresentou aos alunos alguns problemas relacionados ao kit anterior, onde o mesmo apresentou uma depreciação muito rápida e houve problemas com projetos que se utilizava de água. A partir daí os alunos começaram a pensar em alternativas de materiais que pudessem substituir o MDF. Foi aí que entre todos os apresentados escolhemos fazer com a impressora 3D, devido à resistência a água e a durabilidade. Foi

dado a eles um espaço de tempo para que pudessem testar como os materiais funcionam e montarem com estes materiais circuitos eletrônicos, com o objetivo de avaliar o que poderia mudar para que obtivéssemos uma possível melhora no manuseio dos componentes eletrônicos e o que poderíamos acrescentar para aumentar o número de componentes a vir a ser utilizados na aplicação do produto final.

Através das aulas de modelagem com o software Tinkercad os alunos criaram um design da base de suporte para os componentes identificando os lados positivo e negativo para ser impresso na 3D. Foi decidido utilizar duas presilhas de crachá para se realizar o contato através de jumpers (fios de conexão) entre os componentes.

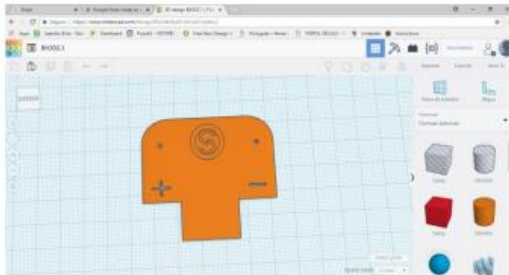


Figura 1 - Modelo criado no Tinkercad



Figura 2 - Base impressa em 3D

Durante as aulas os alunos puderam realizar as montagens das bases com as presilhas e depois utilizaram cola quente para prender os componentes. Em seguida, realizaram o contato de cada fio dos componentes com o parafuso que prende as presilhas para realizar o contato com o metal.

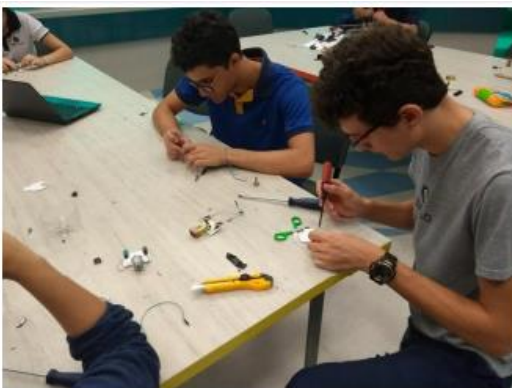


Figura 3 - Montagem dos componentes

Cada kit foi montado com um certo número de componentes que pudesse atender a construção dos projetos. Neste projeto, os componentes utilizados foram retirados de sucatas eletrônicas (brinquedos, computadores, etc.) apenas as fontes de energia (pilhas e baterias) foram compradas para compor o kit, dessa forma conseguimos deixar o kit com o custo muito

baixo conforme tabela abaixo:

Quant.	Componente	R\$
02	LED 2V	-----
01	Motor DC	-----
01	Conector de bateria 9V	-----
01	Conector de pilha	-----
01	Interruptor liga/desliga	-----
01	Potenciômetro	-----
01	Bateria 9V	6,00
02	Pilha 1,5V	3,00
07	Base de componente 3D	5,00
14	Presilha de crachá	7,00
Total		22,00

Após a conclusão dos kits foi lançado o desafio de trazer para as aulas ideias de projetos que poderiam vir a ser desenvolvidos com os kits. Foi solicitado que os alunos trouxessem materiais recicláveis que pudessem ser utilizados para construção desses projetos.

## 2.2. Metodologias da aplicação do kit em oficinas ofertadas a Instituições de Ensino Públicas

Futuramente, os alunos responsáveis pelo desenvolvimento dos kits de robótica, irão realizar oficinas para alunos do fundamental I em colégios da rede pública supervisionados por um profissional da área da educação. Os alunos responsáveis pelo projeto irão ensinar como montar o robô “desenhista” e explicarão como cada componente eletrônico utilizado neste projeto funciona. Para estas oficinas será visado a disseminação da implementação robótica educacional nas escolas e ao mesmo tempo será avaliado a eficiência do material (kit de robótica 2.0) desenvolvido por eles.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abstract. BARRETO, Raquel Goulart. Technology and education: work and teacher's education. Educ. Soc. [online]. 2004, vol.25, n.89, pp.1181- 1201.
- ZILLI, Silvana do Rocio. A ROBÓTICA EDUCACIONAL NO ENSINO FUNDAMENTAL: PERSPECTIVAS E PRÁTICA. 2014. 76 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.
- CHELLA, Marco Túlio. Ambiente de Robótica Educacional com Logo. 2002. 8 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Elétrica, Universidade de Campinas, Campinas, 2002.
- PAPERT, Seymour. A Máquina das Crianças: repensando a escola na era da Informática. Artes Médicas. Porto Alegre. 1994.
- PRETTO, Nelson. Educação e Inovação Tecnológica: Um olhar sobre as políticas Públicas Brasileiras. Revista Pedagógica, Chapecó, v. 11, n. 5, p.66-84, dezembro. 2003

# DESENVOLVIMENTO DE UMA EMPILHADEIRA ROBÓTICA AUTÔNOMA EM MINIATURA

Gabriel Carvalho Domingos da Conceição - Ensino Técnico, Leticia Pedroso Colombo - Ensino Técnico,  
Lucas Mota Ferreira - Ensino Técnico

Elias José Rezende de Freitas

[elias.freitas@ifmg.edu.br](mailto:elias.freitas@ifmg.edu.br)



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS –  
CAMPUS AVANÇADO ITABIRITO  
Itabirito – MG

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Acidentes de trabalho acontecem frequentemente no meio industrial, como, por exemplo, durante o transporte de materiais, utilizando empilhadeiras manuais. Dessa forma, este trabalho apresenta o desenvolvimento de uma empilhadeira robótica autônoma em miniatura, um robô programado para realizar o transporte de materiais de um ambiente industrial. Ela se orienta por meio de linhas diferenciadas pela cor, impressas em um banner que simula um chão de fábrica. O controle aplicado é baseado em um controlador PID, e todas as peças utilizadas foram desenhadas para a impressão 3D. Como uma forma de aumentar a praticidade e a comodidade oferecidas pelo projeto, foi desenvolvido um aplicativo de comando, que possibilita ao usuário a função de enviar as posições inicial e final que a empilhadeira deve buscar/levar os materiais, além de fornecer outros comandos para o usuário. Como resultado, verificou-se o bom funcionamento da empilhadeira, que foi capaz de realizar o transporte dos pallets, seguindo corretamente o caminho proposto, sobre as linhas.

**Palavras Chaves:** Robótica, Empilhadeira, Transporte, Indústria.

**Abstract:** Work accidents frequently happen in industrial environment, for example, during the material's transport, using manual forklifts. Thus, this work presents the development of a miniature autonomous robotic forklift, a robot programmed to accomplish the material transport in an industry environment. It guides itself through colorful lines, printed in a banner that simulates a factory floor. The control applied is based on a PID controller, and the pieces used were drawn for 3D printing. As a way to increase the practicality and the convenience offered by the project, a command applicative was also developed, so the user can send the forklift's initial and final positions, where she must pick up/leave the materials, and some other commands. As a result, the forklift's smooth running was verified, because it was able to finish the pallets' transport, correctly following the proposed way, over the lines.

**Keywords:** Robotics, Forklift, Transport, Industry.

## 1. INTRODUÇÃO

Desde a Revolução Técnico-Científico-Informacional, iniciada no século XX, os robôs têm sido utilizados na produção de mercadorias, garantindo maior qualidade, maior eficiência e maior rapidez. Nesse contexto, a arte de construir e utilizar robôs já está presente em todo o mundo, tanto em meio

residencial como industrial. Além disso, principalmente nas indústrias, os robôs têm auxiliado na realização de tarefas perigosas, aumentando a segurança dos trabalhadores.

Porém, o transporte de mercadorias e peças dentro de um ambiente industrial é um frequente problema. Isso pode ser evidenciado, por exemplo, pelos inúmeros acidentes causados pela má condução de máquinas, como empilhadeiras (BandaB, 2017). Dessa maneira, pode-se encontrar na literatura pesquisas que buscam desenvolver empilhadeiras robóticas autônomas (Teller et al., 2010) (Correa et al., 2010).

Um dos principais desafios desse tipo de trabalho está no planejamento do movimento da empilhadeira. Existem diversas maneiras de realizar esse planejamento, como em (Vivaldini et al., 2010), e uma maneira de seguir o caminho é utilizando, por exemplo, uma lei de controle variante no tempo (Agustinus Tamba, Hong, & Hong, 2009). Outra maneira de realizar o planejamento de movimento em uma indústria é por meio do seguimento de linha, como realizado em outros tipos de robôs autônomos (Nogueira et al., 2015). Nesse caso, segundo Nunes et al., (2012), o controle para seguir a linha pode ser realizado por um controlador PID, por exemplo, com um método baseado em Ziegler-Nichols, ou mesmo de forma empírica, até que as melhores respostas do sistema sejam alcançadas.

Visando iniciar um projeto de um sistema automático de transporte industrial, o presente trabalho apresenta o desenvolvimento de um protótipo em escala miniatura de uma empilhadeira robótica autônoma. Além disso, o projeto contribui com a elaboração de uma interface robô-usuário, facilitando o controle da empilhadeira.

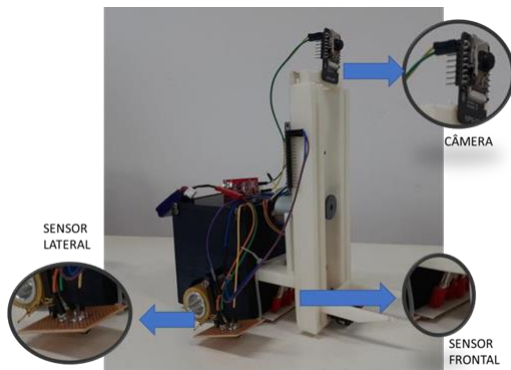
As próximas seções estão organizadas como segue. A Seção 2 apresenta, de maneira geral, a descrição do trabalho proposto. Já a metodologia e os materiais utilizados são apresentados na Seção 3, e os resultados são descritos na Seção 4. Por fim, a Seção 5 expõe as conclusões e aponta os trabalhos futuros.

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

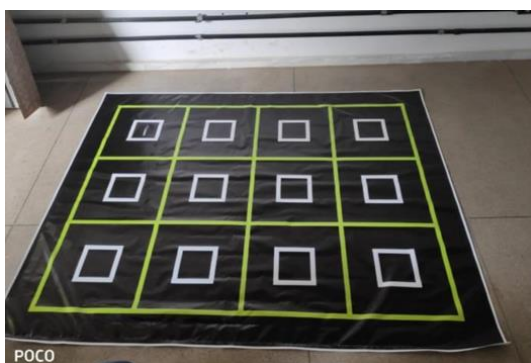
O grupo, constituído de três estudantes do ensino técnico em Automação Industrial e um professor orientador da Equipe de

Pesquisa do IFMG Itabirito em Robótica (EPIBOTS), trabalha com a ideia de que um robô autônomo do tipo empilhadeira poderia ser muito útil no transporte de materiais em ambientes industriais, como comentado na Introdução. Sendo assim, para iniciar os trabalhos nessa linha de pesquisa e diferente dos

demais trabalhos encontrados na revisão bibliográfica, realizou-se a construção de um protótipo desse robô em miniatura, mostrado na Figura 1, que foi testado sobre um banner que representa o chão de fábrica, conforme mostrado na Figura 2.



**Figura 1 - Empilhadeira robótica em miniatura desenvolvida neste trabalho. Alguns componentes são evidenciados nesta figura.**



**Figura 2 - Chão de fábrica, impresso em um banner de 2,0 x 1,2 m.**

Para que um usuário remoto envie informações das posições desejadas para esse robô pegar ou deixar determinados materiais, foi desenvolvido um aplicativo de comando, utilizando a plataforma MIT App Inventor 2. Uma vez que a empilhadeira precisa se movimentar sozinha, no caso, seguindo as linhas do banner, aplicou-se um controle PID. Por fim, pôde-se aprimorar os conhecimentos relacionados com a mecânica (construção do chassi para impressão 3D), com a eletrônica (uso e estudo de componentes eletrônicos), e com a programação (firmware de um microcontrolador e software para uma interface), aspectos esses que compõe a robótica e detalhados na próxima seção.

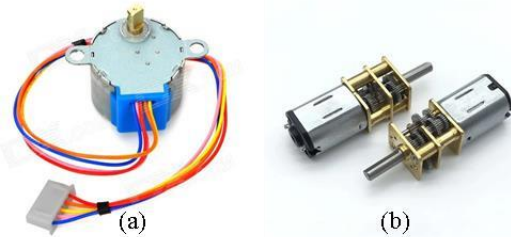
### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Esta seção apresenta a descrição e detalhamento dos materiais utilizados, do aplicativo desenvolvido e do firmware implementado.

#### 3.1. Motores

O protótipo possui um motor responsável pela movimentação da haste, sendo um motor de passo do modelo 28byj 48, tipo unipolar, de baixo custo e que consome baixa corrente, Figura 3a. Por outro lado, a movimentação da empilhadeira sobre as linhas é feita por motores de corrente contínua do modelo N20, Figura 3b, escolhidos considerando-se torque, velocidade e zona morta compatíveis com a aplicação. O N20 trabalha na

faixa de 6-12V, e é altamente recomendado para a robótica, por ser um motor compacto e leve.

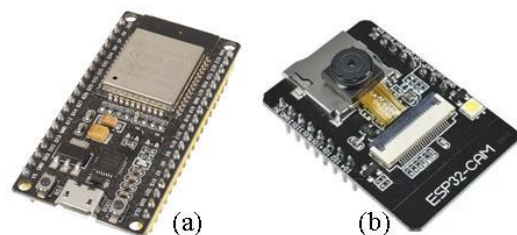


**Figura 3 - Figura 3(a) Motor de passo modelo 28byj 48. (b) Motor de corrente contínua, modelo N20. Fontes: <http://tiny.cc/fk99az> e <http://tiny.cc/ghoabz>.**

#### 1.2 Microcontrolador

O ESP32 é um microcontrolador de baixo custo e baixo gasto de energia, que pode atuar em projetos que envolvem Wifi ou Bluetooth. Além disso, ele pode ser programado em linguagens baseadas em C/C++ e possui um regulador de tensão 3,3V, 25 portas GPIO e um conversor ADC. Sua tensão de operação é de 4,5-9V e sua memória Flash equivale a 4 MB.

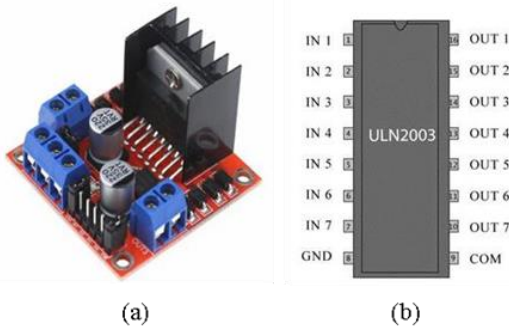
Neste trabalho, utilizou-se três ESP32: (I) responsável pelo controle e seguimento da linha; (II) responsável pela movimentação da carga e pela comunicação com o usuário e (III) responsável pelo envio das imagens de uma câmera embarcada.



**Figura 4 - (a) Microcontrolador ESP32; (b) Microcontrolador ESP32 com uma câmera embarcada. Fontes: <http://tiny.cc/fi99az> e <http://tiny.cc/hj99az>.**

#### 3.2. Atuadores

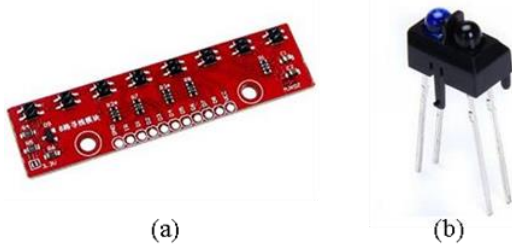
Com a finalidade de acionar os motores do protótipo, foi necessária a utilização de drivers de potência. Assim, a ponte H, utilizada no acionamento dos motores N20, é a L298N, Figura 5a, cuja faixa de tensão de operação é 4-35V e sua corrente máxima é 2A por canal. Já o driver destinado a acionar o motor de passo é o Driver ULN2003, Figura 5b. Ele possui 16 pinos, sendo 14 deles entradas e saídas e os outros dois para alimentação (5V e GND).



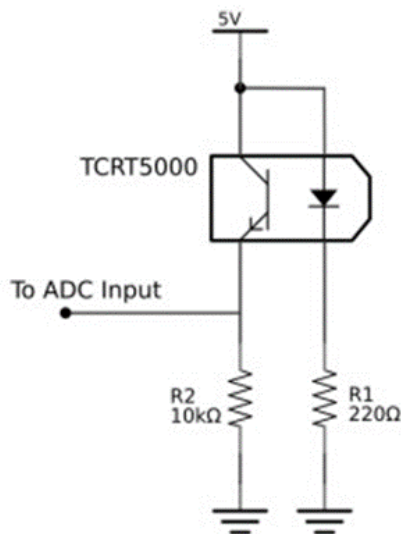
**Figura 5 - Driver ponte-H L298N; (b) Driver para motor de passo ULN2003. Fontes: <http://tiny.cc/cf99az> e <http://tiny.cc/rd99az>.**

### 3.3. Sensores

Os sensores são os componentes encarregados de possibilitar ao robô visualizar o ambiente externo, neste caso, possibilitar a identificação das linhas do banner, sendo que os valores lidos desses sensores auxiliam na realização da lógica de programação. São utilizados dois tipos de sensores ópticos: (I) uma barra com oito canais, cuja tensão de operação é de 5V, Figura 6a, (localizados na parte frontal do robô) e (II) dois pares de led infravermelho/emissor e fototransistor/receptor do modelo TCRT5000 (localizados nas laterais do robô), Figura 6b. Para ligar o TCRT5000 foi implementado em uma placa universal o circuito da Figura 7.



**Figura 6 - Barra com 8 canais (sensor óptico); (b) Receptor/Emissor modelo TCRT5000. Fontes: <https://pt.aliexpress.com/item/3291335760202>; <https://pt.aliexpress.com/item/32841460175.html>.**



**Figura 7 - Circuito necessário para ligar o sensor óptico TCRT5000. Fonte: <http://tiny.cc/8m99az>.**

### 3.4. Bateria

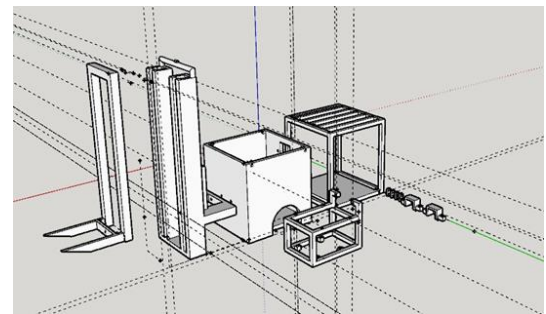
A bateria Lipo é a fonte de alimentação da empilhadeira. Esse tipo de bateria é leve e consegue armazenar mais energia quando comparada a bateria Li-Ion. Neste trabalho, a bateria escolhida foi a Lipo 150mAh, com tensão máxima de 7,4V, mostrada na Figura 8.



**Figura 8 - Bateria Lipo 150mAh. Fonte: <http://tiny.cc/8m99az>.**

### 3.5. Mecânica

A empilhadeira robótica autônoma foi construída e montada com peças desenhadas no software SketchUp e produzidas em uma impressora 3D. A Figura 9 mostra o desenho das várias peças projetadas.



**Figura 9 - Modelagem das peças no software SketchUp.**

As peças são parafusadas umas nas outras, assim como alguns componentes, como, por exemplo, os sensores laterais. A peça central comporta os motores de corrente contínua, um ESP32, e a ponte-H. Pode-se perceber na Figura 9 que o maior desafio de projeto foi a haste da empilhadeira, projetada para funcionar com uma roldana conectada ao eixo do motor de passo.

### 3.6. App de comando

A praticidade e comodidade são fundamentais para o projeto e, por essa razão, essa seção contém a descrição de um aplicativo de comando. Pelo app, é possível enviar para o robô comandos como: (I) desligar e (II) selecionar para qual posição a empilhadeira deve ir. Todas as funções são executadas por conexão Bluetooth, ou seja, o Bluetooth do celular se conecta com o do controlador (ESP32) e envia números correspondentes ao que o usuário deseja.

Para a construção do aplicativo, utilizou-se o software MIT App Inventor 2. O MIT é uma plataforma online específica para o desenvolvimento de apps, que conta com duas principais partes: o design e a programação, feita em blocos. No design, todos os componentes são adicionados, como botões, listas, notificadoros, temporizadores etc. Já na seção de programação, existem blocos de controle, lógica, matemática, entre outros.

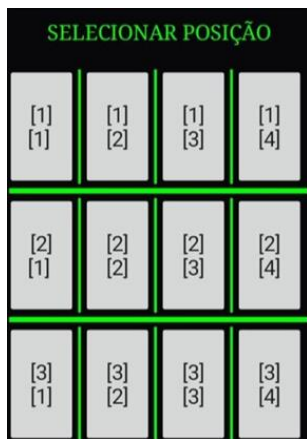
Desta forma, é possível unir dois ou mais blocos, criando uma lógica de programação que, quando executada, realize o desejado pelo programador.

A Figura 10 mostra a tela principal do app, responsável pela conexão Bluetooth e envio de comandos. A Figura 11 mostra

essa mesma tela, porém a parte utilizada para o envio de posições. Quando uma posição é selecionada, o app envia para o microcontrolador o número de cruzamentos entre a posição fixa da empilhadeira e a posição inicial e a posição final. Isso se faz necessário pela lógica aplicada, descrita no tópico a seguir.



**Figura 10 - Tela principal para conexão Bluetooth e envio de comandos.**



**Figura 11 - Tela principal para envio de posições.**

### 3.7. Firmware

O firmware foi desenvolvido na plataforma Visual Studio Code, da Microsoft. A linguagem de programação utilizada é baseada em C/C++, que já era de conhecimento dos integrantes da equipe. Toda lógica de funcionamento da empilhadeira pode ser explicada pela máquina de estado apresentada na Figura 10. Isso significa que, no algoritmo, existem funções para cada estado que o robô pode apresentar, sendo esses: Seguindo (Following), Pegando (Catching), Levando (Taking), Deixando (Leaving) e Voltando (Backing).

- **Following**

O estado Following, ou Seguindo, corresponde a situação em que a empilhadeira deve apenas seguir a linha. Nesse estado, assim como em todos os outros que envolvem seguir a linha, a técnica de controle PID (Proporcional-Integral-Derivativo) é a base do controle do robô. Na verdade, como não era necessário que a empilhadeira seguisse a linha perfeitamente, mas sim que apenas se mantivesse sobre ela, o controle Integral não foi necessário, sendo aplicados apenas o Proporcional e o Derivativo. Essa técnica de controle se baseia no erro atual e passado, gerados pelo sistema, para aplicar ganhos sobre a variável manipulada, até que o erro seja o mínimo possível. Então, a ponte H aciona os motores N20 com um valor de PWM, baseado nesses ganhos.

Antes de iniciar o seguimento da linha, uma lógica para a identificação do local de carga e descarga é utilizada, baseando-se na contagem de cruzamentos passados pela empilhadeira, tanto pelos sensores laterais quanto pelo frontal.

Basicamente, o protótipo interpreta cada ponto de carga como um elemento de uma matriz, calcula a diferença entre o número de cruzamentos das linhas e das colunas da posição final e inicial e, dessa forma, realiza a função de ir em frente ou voltar (avançar ou retornar um número determinado de linhas) ou de ir para a esquerda ou para a direita.

Quatro variáveis foram criadas no código desenvolvido para fazer a contagem dos cruzamentos: “acrossx”, “acrossx2”, “acrossy” e “acrossy2”. Na primeira parte do percurso, ou seja, a ida para pegar o pallet, a empilhadeira realiza, primeiramente, o movimento horizontal, até que a contagem dos cruzamentos passados (contados por “acrossx”) seja igual ao número recebido via app, após o usuário selecionar uma posição. Depois, quando ela vira para a direita (90°) e segue o movimento, verticalmente, até atingir o galpão do pallet, até que “acrossy” também se iguale ao número recebido. Assim, o robô irá virar 90° novamente, e entra no estado Catching.

O protótipo ainda percorre o menor caminho possível, ou seja, calcula a melhor rota para realizar o percurso. Por exemplo, se a posição inicial é a [1] [1] e a final é a [2] [3], a empilhadeira retornará uma linha e andará duas colunas para a direita.

- **Catching**

Catching, ou Pegando, é o estado em que a empilhadeira está pegando o pallet para transportar a carga. Nesse momento, o driver ULN2003 aciona o motor de passo, que faz a haste subir. O robô entra nesse estado após chegar no local desejado de carga.

- **Taking**

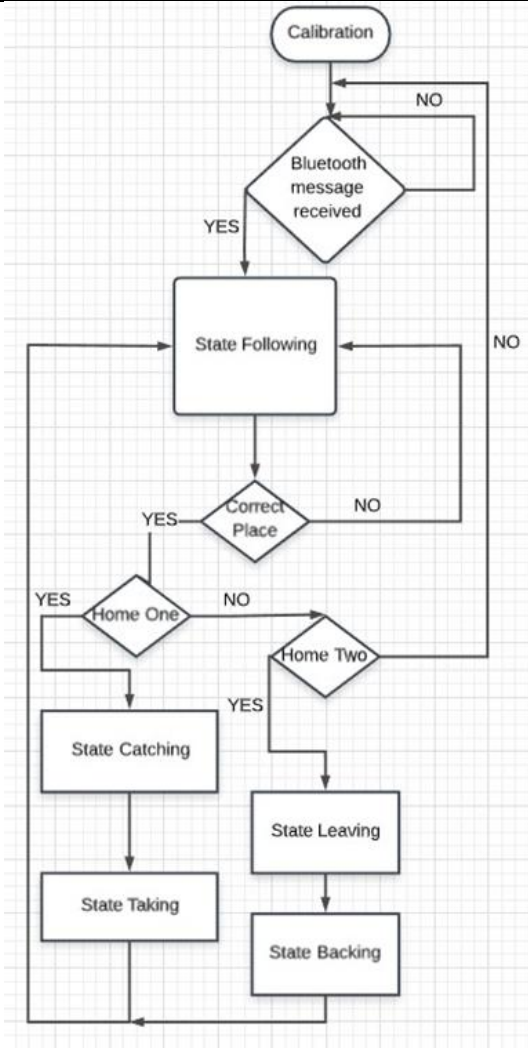
Esse é o estado em que a empilhadeira está levando o pallet da posição inicial para a final, ou seja, é o transporte da carga. O robô entra nesse estado após pegar a carga. Nesse estado, é realizado o cálculo da diferença das linhas e colunas das posições final e inicial e, dessa forma, a empilhadeira gira para a direita ou para a esquerda, avança ou recua algumas linhas. Se a diferença das colunas for 0, por exemplo, significa que ela precisará apenas trocar de linha para chegar ao seu destino. Já se ele for positivo, o destino está à direita, e se for negativo, à esquerda. A mesma lógica é aplicada para as linhas.

- **Leaving**

O estado Leaving, ou Deixando, acontece quando a empilhadeira chegou a posição final e precisa deixar a carga, ou seja, finalizar o transporte.

- **Backing**

Após realizar o transporte, a empilhadeira precisa voltar a sua posição inicial antes de iniciar um novo transporte. Por isso, o estado Backing, ou Voltando, é acionado, e a empilhadeira retorna à linha próxima a posição [0] [0].



**Figura 12 - Máquina de estado implementada no firmware de um ESP32.**

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

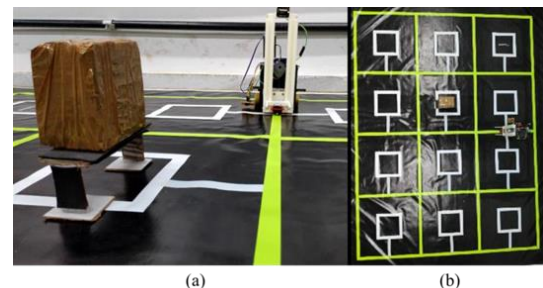
Foram realizados diversos testes ao longo do projeto, sendo os primeiros referentes a utilização de cada componente eletrônico mencionado na Seção 3. Dessa forma, o projeto avançou com maior segurança e conhecimento de todos integrantes. Além disso, o estudo dos artigos proporcionou a possibilidade de aprimoramento dos materiais e métodos utilizados por meio de recomendações, como, por exemplo, a utilização de um sensor óptico (Nogueira et al., 2015).

Após a montagem completa do protótipo, iniciou-se a fase de teste de seguimento de linha. Nessa fase, os parâmetros do controlador foram levantados empiricamente, sendo o resultado bastante satisfatório. O robô conseguiu seguir as linhas do banner corretamente, detectando a diferença de cores presentes nele, como evidenciado na Figura 12.

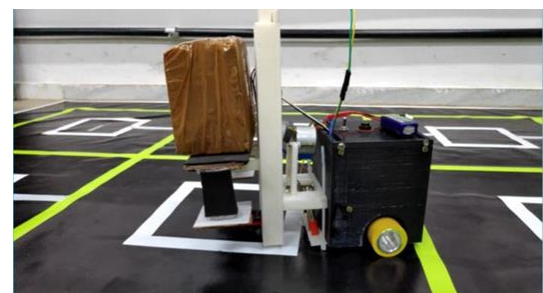
Por sua vez, a câmera embarcada não pôde ser acessada via aplicativo. Havia a necessidade de uma conexão Wifi para acessar as imagens da câmera, mas isso só poderia ser feito por meio de seu IP. Como o MIT não aceitou o IP da câmera, isto é, quando a tela se abria, o aplicativo não mostrava nenhuma informação, seu acesso só pôde ser realizado após pesquisar por seu IP na própria ferramenta de pesquisa.

No teste final, a empilhadeira deveria transportar a carga da posição [2] [2] para a posição [1] [3]. Com êxito, o robô

realizou o transporte do pallet e voltou a sua posição inicial, comandado pelo aplicativo desenvolvido, isto é, de acordo com as informações inseridas pelo usuário. Isso evidencia a eficiência da interface robô-usuário e a sua comunicação com o firmware aplicado ao microcontrolador ESP32. A Figura 13 mostra a empilhadeira no estado Taking, ou seja, levando o pallet e, conseqüentemente, a carga, para a posição final desejada. Mais detalhes do funcionamento da empilhadeira podem ser vistos em: <https://youtu.be/5mBguVS7L5o>.



**Figura 13 - Empilhadeira seguindo a linha. (a) visão lateral; (b) visão superior do banner.**



**Figura 14 - Empilhadeira levantando o pallet, conforme solicitado por um usuário.**

Nesse vídeo, percebe-se também que o usuário consegue selecionar e enviar os dados para a empilhadeira com sucesso, além de visualizar a imagem da câmera embarcada.

Vale ressaltar que, apesar disso, ocorreram problemas com alguns componentes, como um dos motores N20, que parou de funcionar, provavelmente devido ao excesso de peso ou da má aplicação do sinal de comando. Outro problema encontrado foi a calibração dos sensores ópticos, porque eles são sensíveis a interferência da luz solar. Dessa forma, tiveram que ser posicionados de maneira que a interferência fosse mínima e que conseguissem, mesmo assim, detectar a cor das linhas de uma distância considerável.

Mais detalhes sobre este e outros projetos realizados pela EPIIBOTS podem ser vistos em: [instagram.com/epiibots](https://www.instagram.com/epiibots).

## 5. CONCLUSÕES

Este artigo apresentou o desenvolvimento de um protótipo em escala miniatura de uma empilhadeira robótica autônoma, tendo como motivação os frequentes acidentes de trabalho pela má condução de máquinas em meio industrial. De maneira geral, todos os componentes eletrônicos e peças utilizados na construção do robô tiveram um bom desempenho, e não apresentaram falhas de nível crítico durante o processo, ressaltando o bom planejamento e projeto eletromecânico desenvolvido.

A lógica de programação criada atendeu as necessidades relacionadas ao transporte de materiais, uma vez que a empilhadeira conseguiu completar o percurso desejado na

maioria dos testes. Além desse fato, verificou-se que a implementação do algoritmo utilizando máquina de estados facilitou a organização do código e detecção de erros de programação, portanto, assim como feito, o uso delas é recomendado.

Buscando o aprimoramento do protótipo, sugere-se, em trabalhos futuros, que seja implementado um algoritmo de busca de caminhos, para que a empilhadeira consiga calcular qual a melhor rota para seguir da posição inicial a posição final, mesmo se algum obstáculo estiver no percurso. Além disso, para evitar possíveis quedas dos materiais, percebeu-se que é interessante que a haste do robô possa também se inclinar um pouco para trás.

## AGRADECIMENTOS

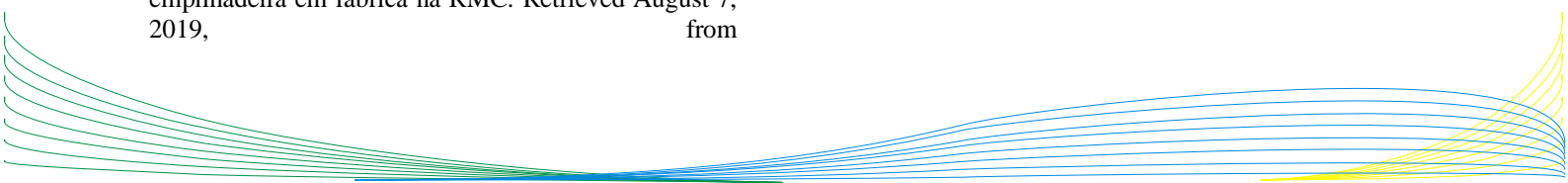
Os autores agradecem a todos os membros e parceiros da EPIIBOTS (Equipe de Pesquisa do IFMG-Itabirito em Robótica) pelo suporte durante o desenvolvimento das atividades.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agustinus Tamba, T., Hong, B., & Hong, K.-S. (2009). A Path Following Control of an Unmanned Autonomous Forklift. *International Journal of Control, Automation, and Systems*, 7(1), 113–122. <https://doi.org/10.1007/s12555-009-0114-y>
- Correa, A., Walter, M. R., Fletcher, L., Glass, J., Teller, S., & Davis, R. (2010). Multimodal interaction with an autonomous forklift. *Proceeding of the 5th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction-HRI'10*, (c), 243. <https://doi.org/10.1145/1734454.1734550>
- Nogueira, A. D., Teixeira, V., Rangel De Freitas, W., Robótica, A., & Veículo, G. A. (2015). Aplicação De Robótica Em Processos De Transporte Industrial. Retrieved from <http://revista.unilins.edu.br/index.php/cognitio/article/viewFile/221/215>
- Teller, S., Walter, M. R., Antone, M., Correa, A., Davis, R., Fletcher, L., ... Sainath, T. (2010). A voice-commandable robotic forklift working alongside humans in minimallyprepared outdoor environments. *Proceedings - IEEE International Conference on Robotics and Automation*. <https://doi.org/10.1109/ROBOT.2010.5509238>
- Vivaldini, K. C. T., Galdames, J. P. M., Bueno, T. S., Araújo, R. C., Sobral, R. M., Becker, M., & Caurin, G. A. P. (2010). Robotic forklifts for intelligent warehouses: Routing, path planning, and auto-localization. *Proceedings of the IEEE International Conference on Industrial Technology*. <https://doi.org/10.1109/ICIT.2010.5472487>
- Nunes, L. ., Oliveira, P. ., Olype, H., Cunha, M. J., Vincenzi, F. R. ., Morais, J. S., & Morais, A. S. (2012). Projeto E Desenvolvimento De Um Robô Autônomo Seguidor De Trilha. *XV Conferência de Estudos Em Engenharia Elétrica*, 1–4.
- BandaB. (2017). Jovem trabalhador é esmagado por empilhadeira em fábrica na RMC. Retrieved August 7, 2019, from

<https://www.bandab.com.br/cidades/jovembrabalhadore-smagado-por-empilhadeira-em-fabricana-rmc/>

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





# DETECÇÃO DE OBJETOS EM AMBIENTE CONTROLADO POR MEIO DE MAPEAMENTO, UTILIZANDO UMA PLATAFORMA ROBÓTICA ARDUINO

Elton Cardoso do Nascimento – Ensino Técnico

Vera Lúcia da Silva, Masamori Kashiwagi

[verals@ifsp.edu.br](mailto:verals@ifsp.edu.br), [masamori@ifsp.edu.br](mailto:masamori@ifsp.edu.br)

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

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Este trabalho apresenta uma solução para um dos problemas apresentados pela Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR), referente a localização de objetos na sala 3 (busca e resgate de vítima). Utilizou-se o robô Zumo, desenvolvido pela Pololu, em conjunto com a Plataforma Arduino Mega e sensores ToF. Aplicaram-se técnicas de processamento de dados para uma tentativa simplificada de mapeamento da sala. Os resultados obtidos são promissores, mas ainda precisa de alguns ajustes.

**Palavras Chaves:** Competição Robótica, OBR, Mapeamento, busca e resgate.

**Abstract:** This paper presents a solution to one of the problems presented by the Brazilian Robotics Olympiad (OBR) regarding the location of objects in room 3 (victim search and rescue). The Zumo robot developed by Pololu was used in conjunction with the Arduino Mega Platform and ToF sensors. Data processing techniques were applied for a simplified room mapping attempt. The results are promising, but still need some adjustments.

**Keywords:** Robotics Competition, OBR, Mapping, search and rescue.

## 1. INTRODUÇÃO

Este projeto foi criado com objetivo de superar um dos desafios propostos pela Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR), que é uma das principais competições brasileiras de robótica para o ensino médio.

A competição apresenta um percurso dividido em três salas, sendo que na terceira, a sala de resgate, é uma área com piso e paredes brancas. Nesta sala o robô deve vasculhar o ambiente em busca de vítimas, representadas por bolas de isopor prateadas ou pretas, e colocá-las em uma área elevada com uma parede preta em um dos cantos da sala. Esta área é conhecida como Zona de Resgate [OBR, 2018].

O grande desafio nesse ambiente é fazer com que um robô autônomo encontre e identifique as vítimas, e as conduza para a área segura. Identificar e encontrar a Zona de Resgate sem sensores de cor, também apresenta-se como um grande desafio.

Este trabalho propõe mapear a sala por meio dos dados obtidos com sensores de distância ToF e giroscópio para medir

distâncias do robô, localizado no centro da sala, até os elementos ao seu redor, e assim elaborar um mapeamento da sala, que permita determinar a localização da Zona de Resgate.

Este artigo estrutura-se da seguinte forma: a seção 2 descreve os materiais utilizados para realizar o projeto. Na seção 3 descreve-se o projeto proposto, mais especificamente na seção 3.1 como o robô foi fisicamente alterado; na seção 3.2 como os dados foram obtidos; e na seção 3.3 como foram processados. Na seção 4, os resultados dos testes; e por fim a seção 5 contém a conclusão baseadas nos resultados obtidos.

## 2. MATERIAIS

Para o desenvolvimento desse projeto, utilizou-se o robô proprietário “Zumo”, que é “uma plataforma robótica com esteira controlada por Arduino. O robô possui dois micromotores com redução, acompanhados de um par de esteiras de silicone, e acelerômetro, giroscópio e magnetômetro de três eixos para detecção de impacto e orientação [Pololu, 2017].”

O robô foi modificado, incluindo na sua arquitetura um sensor Time-of-Fly (ToF) VL53L0X, que é um sensor de distância, semelhante ao ultrassônico, que mensura o tempo que um pulso laser demora para ser emitido e refletido de volta ao sensor. Este modelo é capaz de fazer medidas de 5 a 120 cm (ADA, 2018).

Também fez-se necessário criar uma placa eletrônica para permitir que o Robô Zumo fosse capaz de comportar uma Plataforma Arduino Mega para seu controle, substituindo a Plataforma Arduino UNO Rev 3.

A programação foi realizada na IDE Arduino com a Linguagem de Programação C++.

## 3. O TRABALHO PROPOSTO

Para a detecção da zona de resgate, localizada na sala 3 do desafio da OBR, planejou-se a elaboração de uma arquitetura de robô e a programação capaz de obter dados da sala de resgate, e a partir disso detectar a localização da zona de resgate.

Para isso, utilizou-se sensores de distância ToF e giroscópio para medir distâncias do robô, no centro da sala, até os

magnetometer, and gyro for detecting impacts and tracking orientation.”

<sup>7</sup> Traduzido do original: “an Arduino-controllable tracked robot platform [...]. It includes two micro metal gearmotors coupled to a pair of silicone tracks, [...] a 3-axis accelerometer,

elementos ao seu redor, e assim elaborar um modelo da sala, um mapa 2D. O mapa posteriormente é processado com técnicas de processamento de sinais e outros, para conseguir a localização da zona de resgate.

### 3.1. Modificações Físicas do Robô Zumo

Para ser capaz de realizar as tarefas da solução proposta para o desafio da sala 3, foi preciso inserir nas laterais do robô sensores de distância, os ToF lasers. Foram utilizados dois sensores, para capturar mais dados em menos tempo.

Os sensores foram posicionados entre as esteiras do robô, para que estejam na altura certa para detectar a zona de resgate e as vítimas. A Figura 1 exibe o posicionamento dos sensores:

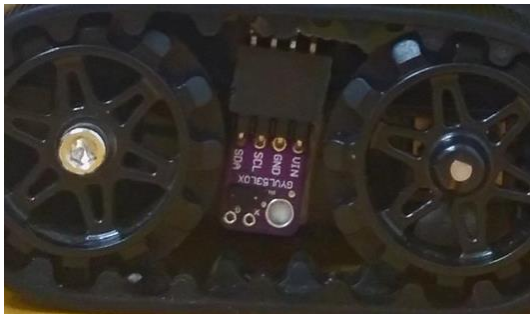


Figura 1 - Foto do sensor posicionado entre as esteiras

O modelo VL53L0X foi escolhido por ser um dos únicos com dimensões para ajustar-se nessa posição.

Além do sensor, foi confeccionada uma placa eletrônica, inserida sobre o Robô Zumo de forma semelhante a Plataforma Arduino Uno Rev 3, para o qual o robô foi projetado, que é utilizada para conectar a Plataforma Arduino Mega ao robô. A Figura 2 mostra o Robô Zumo acoplado a placa desenvolvida.

Essa modificação possibilitou uma capacidade maior de memória e portas de E/S para o robô, permitindo resolver outros desafios da OBR.



Figura 2 - Foto do Arduino Mega no robô Zumo

Nas fotos (Figuras 1 e 2), observa-se também alterações mecânicas com PLA impresso na arquitetura do Robô Zumo. Essas modificações ocorreram para tornar possível a realização de outros desafios da OBR, como passar por redutores.

### 3.2. Captura dos Dados

Após a preparação estrutural do robô, foi possível utilizá-lo para obter dados da sala de resgate. Para isso, o robô foi posicionado no centro da sala, com uma de suas faces paralela a parede, com a zona de resgate posicionada em um dos cantos e sem nenhuma vítima. Com o giroscópio, calculou-se a angulação do robô, e portanto dos sensores, como demonstra a

fórmula 1, e sua aproximação para as leituras discretas, na fórmula 2:

#### Equação 1 - Cálculo contínuo do grau de rotação do robô

$$= \int_0^T \omega(t) \text{ grau}(T) dt$$

em que:

grau(T) – angulação do robô no momento T (em grau)  $\omega(t)$  – velocidade angular do robô, mensurada pelo giroscópio (em grau/s)

#### Equação 2 - Cálculo discreto do grau de rotação do robô

$$\text{grau}_T = \sum_{t=0}^T \frac{\Delta t \times (\omega_t + \omega_{t+1})}{2}$$

em que:

grau<sub>t</sub> – angulação do robô no momento T (em grau)  $\Delta t$  – tempo entre as leituras (em s)

$\omega_t$  – velocidade angular do robô no momento t, mensurada pelo giroscópio (em grau/s).

Obtendo a angulação do robô, que é arredondada para graus inteiros, foi possível armazenar as leituras dos sensores de distância, sendo a de um sensor sempre em 180° a mais que a do outro, e calcular a média das leituras obtidas em um espaço de tempo, para cada ângulo inteiro. Obtém-se então 360 medidas correspondendo as distâncias até as paredes ou zona de resgate nos 360 graus, como mostra o gráfico na Figura 3:



Figura 3 - Leituras do Sensor - Distâncias em função do ângulo

### 3.3. Processamento

Após a obtenção dos dados em forma mais bruta, eles são convertidos para valores (x,y) nos eixos cartesianos, como mostra as fórmulas 3 e 4, obtendo o gráfico da Figura 4:

#### Equação 3 - Conversão para forma retangular dos pontos - eixo x

$$x = \text{leitura} \cdot \cos(\text{ângulo})$$

#### Equação 4 - Conversão para forma retangular dos pontos - eixo y

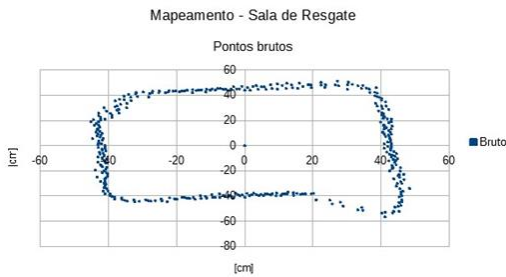
$$y = \text{leitura} \cdot \sin(\text{ângulo})$$

em que:

x – distância em x da leitura

y – distância em y da leitura

ângulo – angulação do robô em que foi obtida a leitura



**Figura 4 - Mapeamento - Sala de Resgate - Pontos Brutos**

No mapa da sala, nota-se a forma semelhante a um quadrilátero que é a sala, uma ponta que sai desse quadrilátero (quarto quadrante), que é a entrada da sala, e uma ponta que entra na sala, fazendo uma canto diagonal (segundo quadrante), que é a zona de resgate.

Porém, para uso desse modelo, encontrou-se a necessidade de filtrá-lo para torná-lo mais nítido. Para isso, programou-se dois filtros do tipo média móvel, um para cada eixo dos pontos, com um período de filtragem arbitrário de 10, como mostra as fórmulas 5 e 6:

**Equação 5 - Filtragem dos dados - eixo x**

$$x_i = \frac{\sum_{j=(p+2)}^{(p+2)} x_j}{p}$$

**Equação 6 - Filtragem dos dados - eixo y**

$$y_i = \frac{\sum_{j=(p+2)}^{(p+2)} y_j}{p}$$

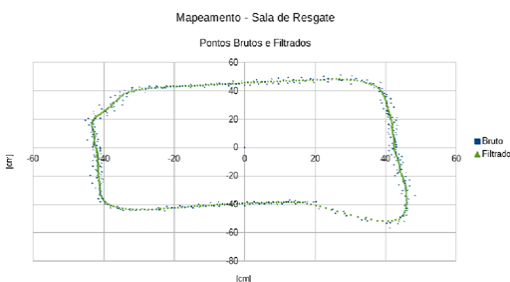
em que:

$x_i/y_i$  – medida x/y do ponto i filtrado

p – período do filtro

$x_j/y_j$  – medida x/y da leitura j bruta

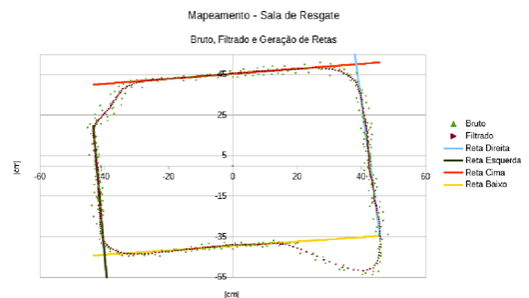
Depois da filtragem, o mapa obtido, como observa-se na Figura 5, torna-se mais nítido e preciso:



**Figura 5 - Mapeamento - Sala de Resgate: Pontos Brutos e Filtrados**

Neste momento, tornou-se possível observar claramente a Figura e determinar o canto em que se encontra a zona de resgate, porém era preciso criar um algoritmo para detectá-lo. Para tal, calculou-se quatro retas, que representam os quatro cantos da sala da seguinte forma:

Primeiramente, considerando que os lados do robô estavam paralelos as paredes da sala, utiliza-se os pontos de até 10 cm dos pontos sobre os eixos, ou seja, os pontos centrais das paredes nos ângulos 0, 90, 180 e 270; para realizar regressões lineares com mínimos múltiplos quadrados e calcular primeiras versões das retas. Essas retas são depois ajustadas com os pontos de até 1,5 cm próximos a elas, recalculando-as; esse processo repete-se várias vezes, pois ao ajustá-las mais pontos se tornam próximos a elas. A versão final dessas retas pode ser visto na Figura 6:



**Figura 6 - Mapeamento - Sala de Resgate - Bruto, Filtrado e Geração de Retas**

Porém, o real proveito das retas não foram elas em si, mas a capacidade de excluir do conjunto de pontos onde pode estar a zona de resgate todos os pontos próximos a elas. Reúnem-se nesse conjunto de pontos retirados, todos os pontos que se encontram fora do quadrilátero determinado pelas quatro retas. Obtêm-se então, um reduzido conjunto de pontos onde pode estar a zona de resgate, como observado na Figura 7:



**Figura 7 - Mapeamento - Sala de Resgate - Pontos restantes**

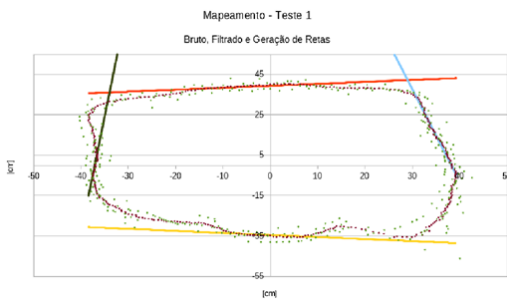
Por fim, verifica-se o subconjunto que possui a maior quantidade de pontos adjacentes, visto que a zona de resgate é a maior perturbação nas leituras, e define-se o ângulo médio desses pontos como o ângulo da zona de resgate.

Após a elaboração do algoritmo com base em uma amostra experimental, foram obtidas mais três amostras, colocando o robô no centro da sala e o rotacionado. Os dados foram enviadas ao computador, onde o algoritmo foi testado.

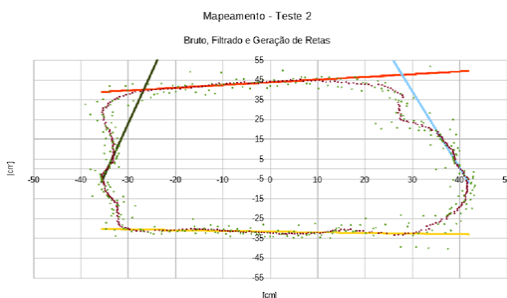
Não foram realizados testes com o processamento no software embarcado diretamente no robô, por conta de sua memória limitada, tornando-o incapaz de lidar com grande número de dados.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

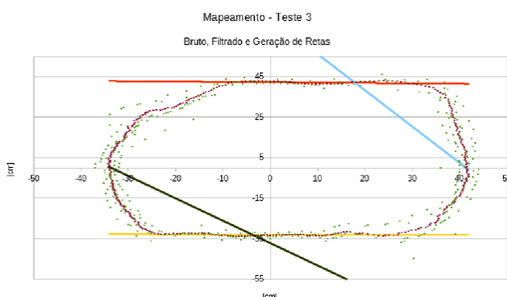
Os mapas obtidos nos três testes, com suas respectivas retas, podem ser observados nas Figuras 8, 9 e 10:



**Figura 8 - Teste 1**



**Figura 9 - Teste 2**



**Figura 10 - Teste 3**

Nota-se que as retas obtidas ajustam-se aos lados do quadrilátero na maior parte das vezes, porém com grandes falhas na terceira tentativa.

Isso deve-se as falhas obtidas nas leituras do sensor, que ocorreram provavelmente pela disformidade da velocidade angular em que o robô rotacionava, que era muito aparente por conta do sistema de esteiras que ele utiliza-se para locomoção, e pela dificuldade de alimentá-lo corretamente, o que dificultou o movimento e, em alguns momentos, chegou a pará-lo completamente por alguns instantes. Devido ao desgaste das pilhas, foi preciso esperar alguns minutos entre cada tomada de dados.

Entretanto, os problemas detectados não impediram o algoritmo de formar os conjuntos de pontos e encontrar, a partir deles, a zona de resgate.

Por fim, não tornou-se possível embarcar, efetivamente, o algoritmo desenvolvido no robô, devido a memória da Plataforma Arduino Mega não possuir capacidade para processar a quantidade de dados necessários. Desta forma, os testes foram executados em um computador de mesa, com os dados obtidos pelo robô.

## 5. CONCLUSÕES

Conclui-se que a solução apresentada efetivamente pode ser um caminho para detectar a zona de resgate, porém que ainda precisa de ajustes. Primeiramente, como é usada como hipótese no algoritmo que os pontos 0, 90, 180 e 270 são os centros das retas, é preciso encontrar uma forma de alinhar corretamente o robô dentro da sala, ou remover essa necessidade, gerando as retas de outra forma.

É necessário também a ampliação da capacidade de memória e provavelmente de processamento do controlador, possivelmente substituindo-o por outro ou com uso de memórias como cartões SD.

Por fim, necessita-se melhorar a estrutura do robô, para tornar mais precisa e suave sua movimentação, assim gerando mapas mais confiáveis, e efetuar um número maior de testes com mais dados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- OBR. Manual de Regras e Instruções: Etapa Regional/Estadual. Disponível em: <[http://www.obr.org.br/wpcontent/uploads/2018/03/OBR2018\\_MP\\_ManualRegras\\_Regional\\_v1Mar.pdf](http://www.obr.org.br/wpcontent/uploads/2018/03/OBR2018_MP_ManualRegras_Regional_v1Mar.pdf)>. Acesso em 27 fev. 2019.
- POLOLU. Zumo Robot for Arduino, v1.2 (Assembled with 75:1 HP Motors). Disponível em: <<https://www.pololu.com/product/2510>>. Acesso em 29 nov. 2017.
- ADA, Lady [Limor Fried]. Adafruit VL530LX Time of FlightMicro-LIDAR Distance Sensor Breakout. 2018. Disponível em: <<https://cdn-learn.adafruit.com/download/pdf/adafruit-vl5310xmicro-lidar-distance-sensor-breakout.pdf?timestamp=1542823307>>. Acesso em 21 nov. 2018.

## DOMÓTICA NA GESTÃO ESCOLAR

**Breno do Nascimento Andreati - 9º ano do Ensino Fundamental, Fagner Henrique Costa Junior - 9º ano do Ensino Fundamental, Riqui Gabriel Salomão Lirio - 9º ano do Ensino Fundamental**

**Vinicius da Silva Premoli, Allan Coutinho Nielsen**

[vinicius.premoli@gmail.com](mailto:vinicius.premoli@gmail.com), [profallantecnico@gmail.com](mailto:profallantecnico@gmail.com)

UMEF MARIA ELEONORA D' AZEVEDO PEREIRA  
Vila Velha – ES

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** O Projeto foi desenvolvido na disciplina de Matemática e Tecnologia na Educação com base nas necessidades da escola em relação a logística e o tempo gasto entre professores, coordenadores, secretaria e cozinheiras e tendo como objetivo primordial a interligação dos setores da escola através de conexão entre computadores, via internet (rede). A tecnologia é usada como ferramenta a serviço da Educação, faz com que os alunos atendam as demandas de uma sociedade conectada. Mesmo sem conhecimento técnico prévio, alunos, professores, coordenadores, secretaria, cozinheiras, pais e gestores aprendem a utilizar os recursos da domótica que se trata de uma automação escolar podendo controlar Cadastros como de alunos ou visitantes na escola, controle de frequências para os professores e auxiliar o controle da merenda escolar deixando exato a quantidade de alunos que irão se alimentar durante o dia.

**Palavras Chaves:** Empreender, Automação, Comodidade, Conforto, Smartphone, Tablete.

**Abstract:** *The project was developed in the discipline of Mathematics and Technology in Education based on the needs of the school in relation to logistics and the time spent between teachers, coordinators, secretaries and cooks and having as primary objective the interconnection of the sectors of the school through connection between computers, via the internet (network). Technology is used as a tool in the service of Education, it causes students to meet the demands of a connected society. Even without prior technical knowledge, students, teachers, coordinators, secretaries, cooks, parents and managers learn to use the resources of home automation that is a school automation, and can control registrations such as students or visitors at school, frequency control for teachers and help control school meals by leaving accurate numbers of pupils to eat during the day.*

**Keywords:** *Undertake, Automation, Convenience, Comfort, Smartphone, Tablet.*

## 1. INTRODUÇÃO

Uma Escola automatizada é caracterizada por possuir um sistema de controle central que pretende otimizar certas funções inerentes à sua operação e administração. Além da segurança, uma Escola automatizada pode oferecer uma logística de primeira qualidade facilitando a entrada dos alunos e da comunidade.

## 2. OBJETIVO

O objetivo do presente projeto visa disponibilizar a Escola a possibilidade de interagir com as novas tecnologias criando um programa ( na linguagem HTML ou Acess ). Utilizar um robô de brinquedo como um porteiro capaz de identificar a evasão e controlar a frequência da alimentação escolar, contribuindo assim para a logística da escola em todos os sentidos levando conforto, comodidade e segurança para todos os envolvidos.

## 3. O TRABALHO PROPOSTO

O grupo trabalhou com várias hipóteses iniciais tais como fazer uma programação para um programa de fácil entendimento para ajudar na logística da escola.

O trabalho foi desenvolvido com 3 alunos e 2 professores discriminados no início deste artigo científico.

O trabalho foi desenvolvido por etapas:

1ª etapa – Através da aula de matemática os alunos tinham que criar um projeto para resolver alguns problemas de logística da escola em relação a frequência da alimentação escolar ( cardápio ) e outras situações para melhoria da escola : Foi feito várias pesquisas sobre automação residencial e o que ela poderia fazer em ajudar na gestão escolar.

2ª etapa – Pesquisa sobre que tipo de programação que iríamos utilizar para montar a plataforma no laboratório de informática;

3ª etapa – Na aula de Tecnologia na Educação, começamos a estudar com vídeos as programações em html e Acess.

4ª etapa – Elaboração dos bancos de dados para criação de uma plataforma na aula de Tecnologia;

5ª etapa - Criação do design e fechamento do banco de dados do projeto na aula de Tecnologia;

6ª etapa – Utilização de um robô de brinquedo para ser um porteiro do futuro, fixação de um tablete no peito deste robô, para ser a plataforma principal da entrada da escola.

7ª etapa – finalização e apresentação do projeto.



**Figura 1 - Criação da ideia do projeto; Pesquisa sobre que tipo de programação; Vídeos das programações em html e Access**



**Figura 2 - Protótipo do Projeto Robô Darwin \ Porteiro**



**Figura 3 - Visão do projeto**

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

Um robô de brinquedo para representar um porteiro do futuro e dois tablets utilizando uma linguagem de programação para ajudar na logística da escola. Estudo, pesquisa e desenvolvimento de um banco de dados com linguagens de programação em HTML e Access.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Projeto como é um protótipo, ele visa no futuro Uma Escola automatizada que possa trazer agilidade e conforto principalmente nos Controles Operacionais como: Cadastro completo de aluno e responsáveis; Controle de frequência com biometria (digital); Foto do aluno com webcam; Controle de notas (boletim e grade de notas); Impressão de Certificado e Históricos; Grade de horários (flexível); Envio de e-mail para alunos e interessados; Controle de contatos efetuados e Controle de qualidade de aula com gráfico, e nos Controles Gerenciais como: Ranking de matrículas; Controle de frequências; Atendimento x Matrículas; Cancelamento x Matrículas; Controle de horário disponível; Carta ou lista de aniversariantes; Gerador de relatórios personalizado e Controle de alunos inadimplentes (carta para inadimplentes).

## 6. CONCLUSÕES

A ideia de Automação partiu de similares nas áreas industrial e comercial, ligadas ao controle e supervisão das linhas de produção; área patrimonial e institucional. Na área domiciliar necessita tecnologias que propiciem conforto, praticidade entre outros, á medida que estabelece valorização do empreendimento sem deixar de lado a redução de custos e integração dos equipamentos, a fim de propiciar ambientes inteligentes, ou seja, administração de residências como se ela tivesse vida própria, com cerebro e sentidos. Hoje a integração das tecnologias nas residências é urgente para abranger todas as necessidades. Surge, então, a Domótica na Gestão Escolar, por ser também um ambiente que necessita de uma automação para facilitar a logística em cada setor escolar.

Na correria do dia-a-dia escolar para reduzir o tempo, nada melhor em usar a domótica, uma automação que ajude na organização de dados, que beneficiam a relação escola/aluno/pais/setor pedagógico. Os funcionários têm menor carga de trabalho, ficando liberados para outras atividades, por não terem mais excesso de tarefas burocráticas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, Roterdan S. automação\_residencial.ppt: automação residencial, um pouco de história.
- Ribeirão Preto, 2003. 46 eslaides, color. PowerPoint for Windows 10.26. Arquivo baixado da Internet.
- DAAMEN, David. Sistemas de barramentos domésticos.
- Elektor: eletrônica e microinformática, Barueri-SP, n. 41, 2005. p. 8-13.
- Toledo, Leonardo Henrique Day (2013) Introdução à Plataforma Arduino. EADuino. Disponível:  
em: <<http://multilogica-shop.com/Arduino-Uno-R3>>.  
em: <<http://www.raspberrypi.org/faqs>>.  
em: <<http://www.arduino.cc/>>.  
em: <<http://www.quora.com/Arduino/What-can-the-arduino-do>  
<http://www.quora.com/Arduino/What-can-the-arduino-do-that-the-raspberry-pi-that-the-raspberry-pi-cant-and-vice-versa>>.  
em: <<http://minuteeng.blogspot.com.br/2012/08/what-are-differences-between-arduino.html>>.

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

## EDUCAÇÃO PARA O TRÂNSITO

**Carlos Eduardo dos Santos Ferreira - 8º ano do Ensino Fundamental, Erika Vieira de Souza - 8º ano do Ensino Fundamental, Jalyson Vicente da Silva - 9º ano do Ensino Fundamental, Jéssica Maria Cordeiro de Oliveira - 7º ano do Ensino Fundamental, Jesus Lorrán Gomes da Silva - 8º ano do Ensino Fundamental**

**Crismarkes Ferreira dos Santos**

[crismarkesferreira@gmail.com](mailto:crismarkesferreira@gmail.com)

EMEF AFONSO PEREIRA DA SILVA  
João Pessoa - PB

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Este projeto da E.M.E.F. Afonso Pereira da Silva localizada na cidade de João Pessoa – PB, objetiva participar da Mostra Nacional de Robótica, no ano 2019. Ressaltamos que a equipe é formada por alunos do Ensino Fundamental II. Nesta perspectiva, o nosso respaldo teórico está no desenvolvimento de uma metodologia no contexto da escola, através da robótica educativa que promova um ambiente de aprendizagem significativa, onde o professor e o aluno interajam desde o planejamento, montagem, automação e controle dos dispositivos mecânicos que serão programados pelos alunos com o uso do computador.

**Palavras Chaves:** Não disponível.

**Abstract:** Not available.

**Keywords:** Not available.

### 1. INTRODUÇÃO

Quando falamos em educação no Brasil, a uma primeira olhada, suscita um sem número de indagações: tomaríamos por objeto de estudo as temáticas (planejamento, pesquisa, tendências pedagógicas) que circundam a sala de aula. Mas, então, qual o tipo de educação que se está considerando? E qual a estirpe de alunos? Trocando em miúdos, visualiza uma aproximação das problemáticas rotineiras e aqui se inclui não só as travessias de trânsito, mas o deslocamento que envolve os sujeitos do processo de ensino/aprendizagem no seu dia a dia e também passar ensinamentos de ética e disciplina no qual é fundamental para um trânsito seguro. Inúmeros são os questionamentos que abrangem esta área e iniciamos por dizer que a educação para o trânsito hoje, é sem dúvida um avanço, notadamente, tal como se pode depreender do que se afirma, é um avanço social inserido nas escolas, ou seja, é na escola e através deste projeto que além da capacidade do educando de lidar com saberes e conhecimentos diversificados, aprende o planejar para o que se quer fazer, criando-se determinadas regras, planos e metas.

Não é exagero repetir alguns conselhos, lembrar as principais normas de regulamentação, rever os principais sinais de trânsito. Para lidar corretamente com assunto, nunca é demais fixar a conduta segura, o melhor comportamento. Mesmo porque, estamos no Brasil onde o problema é grave. Somos o país recordista em acidentes de trânsito. Isto é devido, principalmente: pelo desrespeito às leis, imprudência mútua de pedestres, ciclistas e motoristas, ruas e estradas mal conservadas ou sem sinalização e pela impunidade!

### 2. OS ROBÔS

A criação dos robôs de nossa equipe será produzida com o Kit Alfa PNCA e o nosso embasamento teórico-metodológico terá respaldo no desenvolvimento de ações pedagógicas em sala de aula e no contexto geral da escola, através da robótica educativa, promovendo um ambiente de aprendizagem significativa. Com o tema “Pedestres conscientes, zero de acidentes”. Utilizando cenário simulando uma avenida com faixa de pedestres e placas de sinalização para que o robô carro possa fazer o percurso respeitando a sinalização e pedestres. Além disso, outras atividades como passa ou repassa sobre o trânsito, onde os mesmo farão perguntas e respostas.

Objetivamos não apenas mostrar a relação entre a tecnologia e o homem, mas também construir um conhecimento significativo e interdisciplinar além da nossa instituição, vindo a problemática pela qual passa o município de João Pessoa. No último dia realizaremos uma caminhada com todos os protótipos em nossa comunidade, entregando panfletos e informativos a todos. Também é necessário discutir a necessidade de orientamos nossos alunos para que possam adquirir conhecimento sobre o trânsito desde a alfabetização para criarmos cidadãos conscientes.

#### 2.1. Modelo

Neste projeto propomos a criação de quatro protótipos para a execução.

##### *Kit utilizado*

Em nosso projeto trabalharemos com o Kit Alfa PNCA. Este kit nos dará condições para que possamos realizar este projeto.

Os servos motores terão a finalidade de fazer o movimento dos robôs personagens e objetos do enredo proposto. Os motores e rodas darão o suporte aos protótipos construídos.

O Kit Alfa PNCA utilizado no projeto apresenta os seguintes componentes:

**Módulo de Controle (MC):** unidade de programação que permite a execução e armazenamento das programações.

**O painel de botões do MC:**

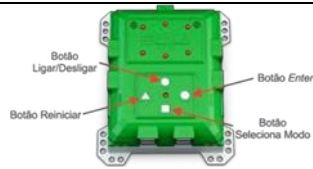


Figura 1 - Módulo de Controle do Kit Alfa.

O painel de luz do MC

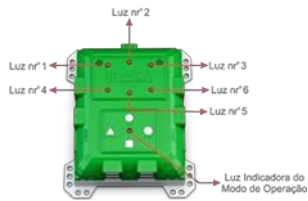


Figura 2 - Módulo de Controle do Kit Alfa

**Baterias Recarregáveis:** o MC funciona com baterias recarregáveis.

**Sensor de Proximidade:** este sensor detecta a presença de obstáculos sem a necessidade de entrar em contato com o objeto. Para que um objeto seja detectado, é necessário que ele esteja posicionado na direção do sensor.

**Peças Estruturais:** peças fabricadas em alumínio reciclável, rodas plásticas, porcas e parafusos.

**Motores DC:** realiza o deslocamento do robô caso seja necessário

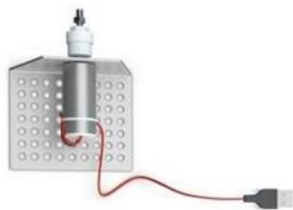


Figura 3 - Motor DC

**Servos Motores:** é um motor utilizado para realizar movimentos angulares, como os movimentos de um braço mecânico, por exemplo. É necessário indicar a medida de um ângulo que se deseja girar, bem como em qual saída você conecta o Servomotor.

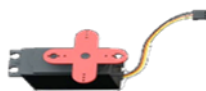


Figura 4 - Servomotor

**Sensor de faixa:** este sensor reconhece faixa branca ou preta e posicionada na parte dianteira do robô, ele segue o trajeto da faixa.



Figura 5 - Sensor de faixa

**Sensor de cor:** este sensor detecta as cores (vermelho, verde, azul, amarela, branco e preto), sendo necessário calibrar para que não confunda as cores. Muito utilizado para atividades

pedagógicas, como por exemplo, atividade de educação no trânsito.



Figura 6 - Sensor de Cor

**Chaves de Boca e Fenda:** facilita a montagem do robô por meios de porcas e parafusos.

**Cabo de Conexão USB:** Conectar o robô ao computador e transmitir a programação para o robô.

2.2. Construção dos Protótipos

A construção dos protótipos surgiu a partir da proposta apresentada pelos organizadores do projeto, onde serão quatro protótipos para apresentação do projeto e após a construção de protótipos relação homem-meio ambiente:

Protótipo “Carro”

Este protótipo foi diferente, pois a cada palestra, criamos vários grupos onde propomos um desafio, uma maquete com semáforos, faixa de pedestre e pedestres para que eles criassem um robô que pudessem percorrer a maquete sem causar nenhum acidente.

Os alunos iniciaram a construção dos protótipos em agosto de 2019. Durante a construção foram discutidas diversas possibilidades de montagem, pois o Kit Alfa nos permite muitas possibilidades.

A montagem do robô “carro” se deu a partir do Robô Zero, por exemplo. Este é um robô muito simples de montar e serve de base para todos os robôs.

Este robô utiliza o módulo de controle e dois motores.

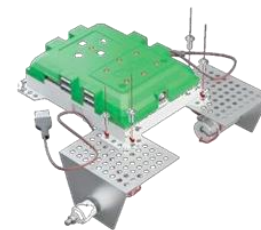


Figura 7 - Montagem da base/motores



Figura 8 - Montagem da roda livre



Figura 9 - Robô Zero



“Após a montagem do Robô Zero, os alunos decoraram o protótipo e instalaram alguns sensores para que o carro ficasse autônomo no percorrer do desafio”.



**Figura 10 - Robô “Carro Seguro”**

*Protótipo “Pista educação no trânsito”*

Para construção do protótipo utilizamos duas folhas de compensado e pintamos de cinza escura, a fim de simularmos o asfalto. Com a utilização de fitas branca e eva, para elabora as faixas de pedestres. Desta forma o robô carro segue o percurso através dos sensores de faixas e param no semáforo através dos sensores de cores, demonstrando a importância da sinalização através da robótica educativa.



**Figura 11 - Protótipo “Pista educação no trânsito”**



**Figura 12 - “Robô Carro” respeitado a sinalização**

### 2.3. Programação.

A programação será realizada através do software LEGAL desenvolvido pela PNCA, onde cada movimento será colocado de acordo com a necessidade de executar a ação desejada.



**Figura 13 - Exemplo de tela do ambiente Legal.**

O ambiente de programação desenvolvido pela PNCA faz parte do Sistema de Programação e Controle de Dispositivos Mecatrônicos LEGAL. Para simplificar chamaremos este sistema de Programa LEGAL.

A Linguagem do Programa LEGAL é baseada em português estruturado, com elementos das linguagens Logo e Pascal. Esta é uma linguagem procedimental para ambientes educacionais.

Cada robô terá uma programação específica a ser executada conforme a apresentação do protótipo.

O ambiente de programação terá procedimentos acessíveis para os alunos envolvidos no processo de construção e de programação dos protótipos sugeridos.

No processo de construção e programação dos robôs os alunos iniciarão com a programação dos movimentos.

Durante as primeiras programações já é perceptivo a facilidade com que os alunos desenvolverão os comandos iniciais.

## 3. OBJETIVOS

Espera-se que, ao fim deste projeto, os alunos compreenda a importância da travessia utilizando e respeitando a faixa de pedestre, sendo sempre atenta a sinalização vigente. Porém, onde não se encontra faixa de pedestre próximo, ou na falta desta, utilizem passarela, ou em último caso, no meio do quarteirão, procure atravessar olhando para os dois lados antes de atravessar a rua, sempre com segurança e com muita atenção. Contribuindo desta forma, para um trânsito mais seguro com consciência da importância das normas de trânsito.

## 4. METAS

Pretende-se que no mínimo 80% dos alunos alcancem os objetivos propostos. Almeja-se que no mínimo 90% dos alunos participem e interajam das atividades sugeridas durante este projeto.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o propósito de demonstrar a importância de um trânsito seguro, respeitando a sinalização vigente como também travessia pela faixa de pedestre, com atenção nos semáforos e na ausência do mesmo aguardar até que todos os veículos parem, para dessa forma ser feita uma travessia segura. Diante da existência de muitos veículos em circulação principalmente em grandes cidades, o que acarreta muitos acidentes por imprudências e desatenção. Portanto faz-se necessário abordar com os alunos conceitos de segurança no trânsito, utilizando a tecnologia como ferramenta educativa para assim se tornarem condutores e pedestres conscientes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PÁTIO – REVISTA PEDAGÓGICA: Artemed. Ano: XII  
Maio/Julho 2008.

<https://www.fenabrevesc.com.br/3premio/trabalhos/eDBdB8paGS4P3Nd.pdf>

<https://eurotrucksimulator2.com/>

<http://www.transitoideal.com/pt/artigo/4/educador/36/a-importancia-da-educacao-para-o-transito>

[https://pt.wikipedia.org/wiki/Educa%C3%A7%C3%A3o\\_para\\_o\\_Tr%C3%A2nsito](https://pt.wikipedia.org/wiki/Educa%C3%A7%C3%A3o_para_o_Tr%C3%A2nsito)

## ESCOLA INTELIGENTE

**Aline Alves Moreira - 5º ano do Ensino Fundamental, Almir Neto - 5º ano do Ensino Fundamental, Bianca Andrade Dias - 5º ano do Ensino Fundamental, Emily Vitoria Machado Pimenta - 5º ano do Ensino Fundamental, Felipe Alves Cassaro - 5º ano do Ensino Fundamental, Genilson Felipe Araújo de Santana - 5º ano do Ensino Fundamental, Guilherme Gava - 5º ano do Ensino Fundamental, Guilherme José da Silva de Jesus - 5º ano do Ensino Fundamental, Kenmily Silva Nunes - 5º ano do Ensino Fundamental, Natan de Matos - 5º ano do Ensino Fundamental, Paulo Roberto Barros de Jesus - 5º ano do Ensino Fundamental, Ramon Aguiar - 5º ano do Ensino Fundamental, Samuel Teixeira Moreira Paixão - 5º ano do Ensino Fundamental, Sofia F. da Cruz - 5º ano do Ensino Fundamental, Thifany A. de Moraes - 5º ano do Ensino Fundamental**

**Cristiane Moreira da Silva, Narley de Assis Torres, Bryan Gomes de Paulo**

[cristianemoreira2013@hotmail.com](mailto:cristianemoreira2013@hotmail.com), [narley.torres@hotmail.com](mailto:narley.torres@hotmail.com), [bryan\\_bgp@hotmail.com](mailto:bryan_bgp@hotmail.com)

UMEF ANTONIO PINTO RODRIGUES  
Vila Velha - ES

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Não disponível.

**Palavras Chaves:** Não disponível.

**Abstract:** Not available.

**Keywords:** Not available.

## 1. INTRODUÇÃO

Nosso trabalho está sendo desenvolvido com alunos de 5º ano, de faixa etária 11 a 14 anos no contraturno, duas vezes por semana e tem como objetivo de facilitar a rotina diária de alunos e professores dentro das salas de aula em nossa unidade de ensino, através do microcontrolador Arduino Uno, é possível identificar a abertura e o fechamento das janelas no momento em que o ar condicionado estiver ligado, com o apoio do sensor magnético MC-38 A, e leds de cores diferenciadas. Já para o funcionamento da porta também é utilizado o Microcontrolador Arduino e outros componentes como: sensor ultrassônico, Servo motor e Leds. O sensor ultrassônico verifica a distância da pessoa até a porta, se essa distância for igual a um determinado valor o servo motor é acionado fazendo com que a porta se abra e logo após acende o led, então espera-se um determinado tempo para que a pessoa possa entrar e ao sair da sala novamente é verificado a distância, caso a distância seja maior que o valor estipulado o servo motor é acionado novamente fechando a porta e o led apaga. Realizamos a construção de uma maquete em MDF, mostrando parte das dependências de nossa unidade de ensino, e utilizamos tinta adesiva, papel contact, brinquedos de plástico, cola adesiva, janelas e portas de palito de picolé e papel acetato nos vidros, para a ornamentação da maquete. Com a maquete pronta, iniciamos a montagem dos componentes do Kit Arduino Uno e começamos os testes de funcionamento, onde pudemos buscar melhorias e aperfeiçoar o nosso trabalho.

## 2. MOTIVAÇÃO

Trabalhar com robótica na escola é uma possibilidade de utilizar conceitos de várias disciplinas e estimular o raciocínio lógico, a resolução de problemas e a autoria dos alunos. Por

meio de propostas educacionais dessa natureza, os estudantes são inseridos em um ambiente de aprendizagem diferente que busca promover reflexões sobre várias questões.

Através desse projeto buscamos conscientizar nossos alunos da importância de praticarmos o consumo consciente, evitando gastos desnecessários que demandam mais energia e podem, combinados com outros fatores, desencadear crises energéticas em nosso país.

Para o desenvolvimento do nosso projeto, lançamos o desafio aos nossos alunos em pensar em um problema relacionado ao meio ambiente que tem afetado o dia a dia deles, depois de várias conversas, chegaram a conclusão que montariam uma maquete da nossa unidade de ensino, para trabalhar o controle da abertura de portas e janelas das salas de aula. Assim surgiu o nome, Escola Inteligente.

## 3. OBJETIVOS

Facilitar a rotina das salas de aula, onde todos possam ser beneficiados com a climatização do ambiente, sem o desperdício exagerado;

Desenvolver atividades que evidenciem o trabalho coletivo, o senso de liderança, a autonomia, a criatividade e o raciocínio lógico.

## 4. METODOLOGIA

A metodologia utilizada em nossas aulas de Robótica para construção do Projeto Escola Inteligente, seguiu algumas etapas:

Na primeira etapa foram trabalhadas noções de programação em Arduino Uno e linguagem em C e foram apresentados kits de robótica que ficaram à disposição dos alunos para uso nas aulas práticas orientadas, onde foram trabalhadas noções básicas de robótica.

Na segunda etapa, os alunos desenvolveram pequenos projetos aplicando os conhecimentos adquiridos anteriormente.

Na terceira etapa, foram lançados desafios para os alunos, onde os mesmos tiveram liberdade para sugerir e escolher o projeto que iria ser apresentando nos eventos futuros do decorrente ano letivo.

A metodologia de trabalho empregada possibilitou aos estudantes o desenvolvimento de habilidades, competências e a construção do seu conhecimento, superando o paradigma tradicional de ensino.

## 5. RESULTADOS

É muito gratificante ver o envolvimento dos alunos nas aulas de Robótica e na preparação do Protótipo. Nosso projeto está em fase de evolução, onde planejamos abranger todas as salas de aula e controlar outros espaços como a torneira do banheiro. Percebemos, de forma prática, a riqueza que os recursos digitais podem oferecer para o trabalho pedagógico e como eles favorecem os processos de aprendizagem.

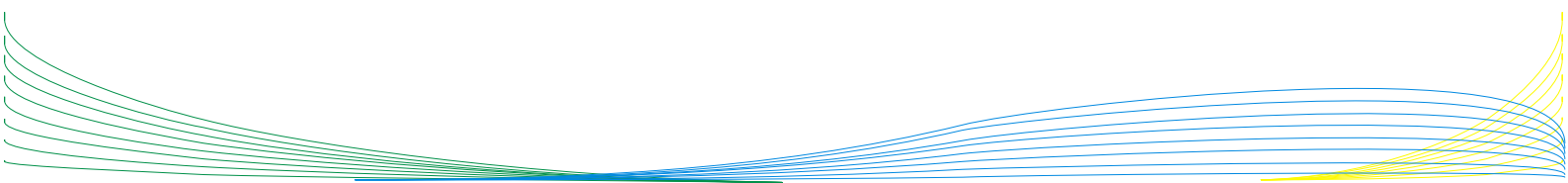
## 6. CONCLUSÕES

O nosso trabalho atendeu o nosso objetivo de forma positiva, porém ainda está em fase de evolução e testes reais, pois dependemos da avaliação de um engenheiro eletricista para avaliar a estrutura física da nossa escola. O ponto negativo que estamos nos deparando é a limitação para realizarmos o teste real e os pontos positivos é que percebemos no decorrer da preparação do projeto Escola Inteligente um envolvimento satisfatório dos alunos e da comunidade escolar, onde possibilitou aos nossos alunos um contato com conceitos de robótica e programação, estimulando o raciocínio lógico e o trabalho em equipe. Percebemos que a Robótica é uma excelente ferramenta para despertar a curiosidade, a pesquisa e a resolução de problemas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Não disponível.

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



## ESTRUTURA HÍBRIDA PARA ROBÔ SEGUIDOR DE LINHA

Derek Vieira Silva - 1º ano do Ensino Médio, Guilherme Fortunato Miranda - 1º ano do Ensino Médio, Gustavo Sanches Costa - 2º ano do Ensino Médio, Nayara Queiroz Pereira - 1º ano do Ensino Médio, Nicolas Gabriel Bomfim Souza Santos - 1º ano do Ensino Médio, Vitor dos Santos Silva - 2º ano do Ensino Médio

Wagner Roberto Garo Júnior, Vera Lúcia da Silva, Masamori Kashiwagi

[wagner.garo@ifsp.edu.br](mailto:wagner.garo@ifsp.edu.br), [verals@ifsp.edu.br](mailto:verals@ifsp.edu.br), [masamori@ifsp.edu.br](mailto:masamori@ifsp.edu.br), [raphael@ifsp.edu.br](mailto:raphael@ifsp.edu.br)

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO - IFSP  
Suzano – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Para participação na Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR), faz-se necessário que a equipe construa um robô compacto e capaz de resolver os desafios propostos. O uso de kit de robótica, muitas vezes limita a construção da arquitetura do robô, devido as peças disponíveis para a construção. Com o objetivo de construir uma arquitetura do robô mais robusta este trabalho propõe o desenvolvimento de um robô híbrido utilizando as peças do kit Lego de robótica EV3 e peças impressas em PLA (ácido polilático) em uma impressora 3D. A estrutura foi projetada no software Solidworks, podendo alocar todos os componentes eletroeletrônicos necessários ao controle do robô. Neste trabalho serão citadas a fase de planejamento, a experiência da construção e ajustes após a montagem. O robô autônomo proposto visa auxiliar os seres humanos em situações nas quais não podem intervir, como a busca e resgate de vítimas em ambientes inóspitos. O diferencial desse projeto é a arquitetura híbrida entre o kit de robótica da Lego EV3 e as peças impressas na impressora 3D. O projeto provou-se eficiente apesar da necessidade de ajustes após a montagem.

**Palavras Chaves:** Robótica, Impressora 3D, Kit Lego EV3, Mecânica, Robô Híbrido.

**Abstract:** For the Brazilian Olympiad of Robotics, the team must build a compact robot, which must be capable of solving the proposed challenges. Concerning that, a hybrid robot was developed, using the pieces of the EV3 robotics kit from Lego and pieces which were printed using PLA (polylactic acid) in a 3D printer. The structure was projected on the CAD software Solidworks, and planned to allocate all of the electronic components and power supplies needed to control the robot. Many adjustments involving material removal were executed, like sanding, rectifying, removing supports etc. On this paper the planning, construction experience and adjustments after the assembly will be discussed. The concerned robot has the objective of helping humans in situations which they cannot interfere, being a proposal of solution to the problem built by high school students. The difference of this project is the hybrid architecture between the Lego robotics kit and the pieces printed on the 3D printer. The project has proven to be efficient, despite the need of adjustments after the assembly.

**Keywords:** Robotics, 3D Printer, Lego, Mechanics, Hybrid Robot.

## 1. INTRODUÇÃO

A OBR é uma competição de robôs autônomos capazes de realizar uma série de desafios que simulam a busca e o resgate de vítimas em um ambiente inóspito, no qual um ser humano não tem a capacidade de intervir. O robô deve ser robusto, compacto e ágil para resolver o desafio no tempo adequado. Para isso, deve-se tomar cuidado na montagem e construção da parte mecânica. Foi escolhida a tração nas rodas traseiras, porque nas versões anteriores construídas percebeu-se que a tração dianteira pode ocasionar o deslizamento do robô na rampa. Foi necessária muita pesquisa sobre as dimensões das peças do kit de Lego para projetar os furos corretamente, de modo que as peças impressas pudessem se encaixar com as peças já existentes. Os robôs anteriores foram montados completamente com o Kit Lego, que é “muito mais do que um simples brinquedo. Ele é, na verdade, um kit de iniciação em robótica.” [Veras, 2014]. No entanto, o resultado era um robô que em geral excedia o tamanho adequado e tinha problema nas partes do desafio que exigiam que o robô fosse compacto.

A motivação para o desenvolvimento desse trabalho, além da oportunidade de aprender mais sobre mecânica e modelagem de projetos em 3D, é o desenvolvimento de uma tecnologia que pode ser útil para situações de perigo no futuro, nas quais se embasa a premissa da olimpíada. Esse projeto tem por seu diferencial a estrutura híbrida, na qual peças com tamanho preestabelecido são mescladas com peças projetadas e impressas pela equipe.

As seções que compõem o desenvolvimento desse trabalho são: projeto, na qual será descrita a fase do planejamento e modelagem em 3D da estrutura; impressão, na qual será descrita a fase de impressão das peças, e os desafios que foram enfrentados; montagem, na qual será detalhada o modo com o qual as peças foram alocadas; e ajustes, em que serão descritos as alterações que precisaram ser feitas após a montagem.

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

A hipótese de que para alcançar um bom desempenho na OBR era necessário um robô com tamanho extremamente reduzido, porém com uma grande capacidade de processamento, justificando a grande quantidade de componentes avulsos adotados, foi a motivação para a realização desse projeto. O projeto propõe a construção da arquitetura de um robô híbrido, montado com peças prontas do kit Lego EV3, bem como peças

projetadas e impressas em impressoras 3D. As seções a seguir descreverão o processo de modelagem e construção do robô. A diferença desse robô para os produzidos anteriormente no grupo de robótica é o projeto físico do robô com recursos e componentes para o processamento de imagem, como o uso de um Raspberry Pi, câmeras e da técnica de processamento de imagem.

Durante a construção desse robô novos conhecimentos foram adquiridos, como técnicas de operação e manutenção de impressora 3D, além de conhecimentos de mecânica e aplicação de diversos conceitos adquiridos no curso de automação industrial.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do projeto foram utilizados motores, sensores, cabos e peças do kit Lego Mindstorms EV3 e Lego Mindstorms NXT, uma impressora 3D, um rolo de filamento PLA com 1.75mm de diâmetro, como material de impressão, limas e chaves de fenda/Philips para ajustes, além de cola Tekbond 3/cola quente para unir as peças que foram impressas. Também foram utilizados: fita isolante para evitar desgaste, ferro de solda para fazer furos e uma microrretífica para dar acabamento.

Para controlar o robô foi utilizado o controlador Lego EV3 e foi escolhido o computador Raspberry Pi, já que “ainda que minúsculo, o Raspberry é um computador completo.” [Garrett, 2014] para o auxiliar. Também foi utilizado um power bank para fornecer energia ao Raspberry Pi e um celular para capturar imagens, ativar o robô e enviar dados sobre sua inclinação, conforme ilustra a Figura 1.

Assim que ficou pronto a primeira impressão das peças, o robô foi montado e submetido a um teste no qual ele deveria seguir a linha. O teste foi realizado com sucesso.

No entanto, ao tentar passar pela caneta na pista, surgiram diversos problemas. O suporte do celular impedia que o obstáculo fosse superado. A medida tomada para resolver foi a sua remoção, e a perfuração de uma cavidade na estrutura para encaixe do celular.

Em seguida, após a remoção do suporte do celular, percebeu-se que o robô perdia o equilíbrio ao tentar superar o obstáculo, tendo em vista a variação do centro de gravidade. Após diversos ajustes, o equilíbrio melhorou.

Os testes foram efetuados no próprio laboratório, na pista montada pelos alunos participantes do projeto de robótica.

### 4. PROJETO

O robô foi projetado utilizando modelagem 3D realizada no software Solidworks, enquanto as peças do kit Lego foram encontradas no site GrabCAD. Primeiramente, as peças do kit foram posicionadas de maneira que pudessem ocupar o menor espaço possível. Os sensores ópticos necessários para que o robô fosse capaz de seguir a linha foram posicionados entre os motores para minimizar o comprimento em detrimento da largura. Foi considerado que o robô não pode possuir um grande comprimento, caso contrário, haveriam problemas para desviar de obstáculos, devido à pequena distância existente entre alguns obstáculos e possíveis curvas.

Também foi considerada a necessidade de alocar os componentes responsáveis pelo controle, que são: Um

controlador Lego EV3 (superior esquerdo na Figura 1), responsável pela leitura dos sensores ópticos e pelo controle dos motores; Um Raspberry Pi (superior direito), responsável pelo processamento de imagem e pela comunicação entre os diversos dispositivos; Um power bank (inferior esquerdo), cuja função é fornecer energia ao Raspberry Pi e um celular (inferior direito), responsável por capturar imagens, ativar o robô e enviar dados sobre sua inclinação.



Figura 1 - Componentes utilizados

Foi necessária a divisão do projeto em múltiplas peças, pois a estrutura do robô ficou maior do que a área na qual a impressora pode trabalhar, e gastaria mais material do que o necessário. Essas peças possuem guias, que servem para uma colagem mais precisa após a impressão. A Figura 2 exhibe o projeto no SolidWorks.

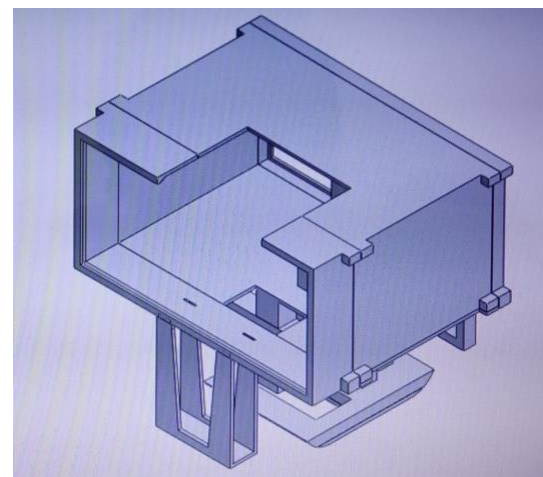
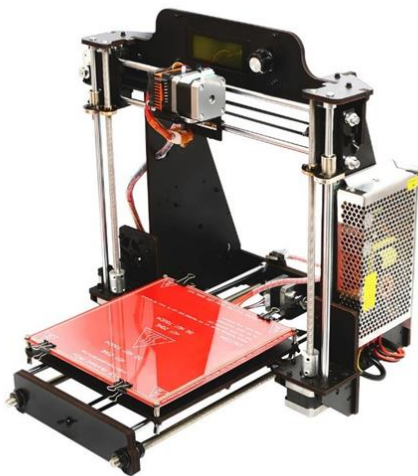


Figura 2 - Projeto no SolidWorks

### 5. IMPRESSÃO 3D

O robô é constituído principalmente por peças do Kit Lego e peças impressas em uma impressora 3D. As peças projetadas citadas na seção anterior foram salvas no formato STL (extensão \*.STL) e convertidas para um formato que a impressora possa interpretar pelo programa Repetier-Host (Renkforce, 2019). Foi utilizado um rolo de filamento PLA (ácido polilático) como material de impressão, para o qual a

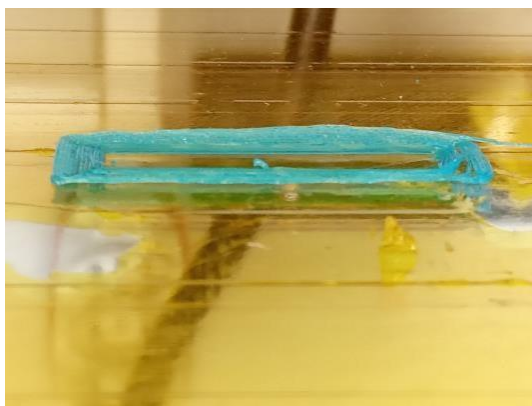
base da impressora foi aquecida a 60°C, enquanto a extrusora pela qual o plástico passa foi aquecida a 210°C. A impressora utilizada foi um modelo semelhante ao demonstrado na figura abaixo.



**Figura 3 - Impressora 3D - Fonte: [Banggood, 2019]**

Diversas situações dificultaram a impressão do projeto, como variações proporcionadas pela dilatação do material e a dificuldade de remover os suportes físicos que o software adiciona para possibilitar a impressão, além de diversas vezes nas quais a mesa da impressora foi desalinhada, fazendo com que fosse necessária uma nova calibragem, ou vezes em que o bico da impressora entupiu devido ao mau encaixe do filamento, o que gerava a necessidade de que uma parte da impressora fosse desmontada para resolver o problema.

Eventualmente as peças não adquiriam aderência o suficiente na base da impressora. Nestes casos, fez-se necessário passar laquê na base para que a peça colasse ao começar sua impressão. Na figura abaixo pode-se ver uma peça que começou a descolar da impressora no início de sua impressão.



**Figura 4 - Peça descolando da mesa**

A estrutura foi dividida em pequenas partes, portanto o tempo de impressão de cada peça em média era aproximadamente 40 minutos. As maiores peças chegavam a demorar mais de 2 horas para serem impressas.

## 6. MONTAGEM

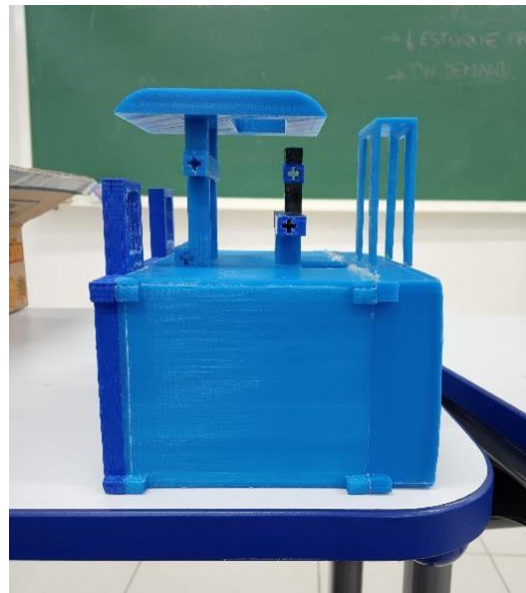
Após impressas, as peças precisavam ser encaixadas para formar a estrutura total que tinha sido projetada. Elas foram coladas utilizando cola Tekbond número 3, que possui uma viscosidade adequada para o projeto, além de possuir uma força

de colagem adequada. A cola era aplicada principalmente nas guias que tinham sido incluídas na fase de projeto, mas também no restante da área de contato.

No entanto, nem todas as peças foram coladas. Devido à possível necessidade de mudanças, peças que possuíam um contato mais direto com as peças do Kit Lego e com o chão foram encaixadas apenas, dispensando a necessidade de cola.

Somente em uma colagem foi utilizada a cola quente ao invés da cola Tekbond.

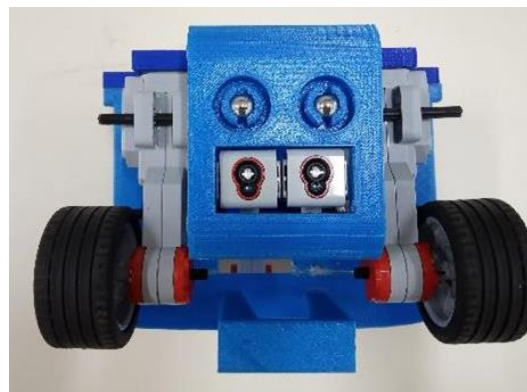
A Figura 5 exibe a montagem final das peças impressas.



**Figura 5 - Montagem das peças**

A montagem foi realizada seguindo a ordem de impressão. Ambos os processos ocorreram concomitantemente. Conforme as peças iam terminando de serem impressas elas eram adicionadas à montagem com cola.

A peça que entra em contato direto com o chão, localizada na base inferior do robô, foi projetada para o alojamento de duas esferas, com o objetivo de diminuir o atrito com o chão. As esferas foram encaixadas exercendo uma pequena pressão e podem ser facilmente removidas com o auxílio de uma chave de fenda no caso da necessidade de troca. A Figura 6 exibe o projeto do robô com as esferas.



**Figura 6 - Esferas na base**

## 7. AJUSTES

Como foi citado, houve problemas com as peças devido à dilatação do material. Isso provocou a necessidade de diversos

ajustes, sendo os mais comuns: remoção de material com a utilização de uma lima, remoção de material com a chave de fenda/chave Phillips, utilização de uma microrretífica, ferro de solda e aplicação de fita isolante para impedir o desgaste superficial da impressão.

Nas peças em que eram encaixados os motores do Kit Lego, fez-se necessário aumentar o tamanho do furo com uma lima, pois o encaixe não era possível. Foi utilizada principalmente uma lima quadrada.

Certas peças projetadas possuem um encaixe em cruz, para que pudesse ser utilizada uma peça do kit Lego que passasse por elas, bem como pelos motores e sensores, que possuíam o mesmo encaixe e fosse possível a integração. Nessas peças, esse encaixe utilizou suportes na hora da impressão. Como não foi possível a remoção completa dos suportes, os pedaços remanescentes impediam que a peça de Lego passasse. Os resquícios foram então removidos com uma pequena lima circular, chave de fenda e chave Phillips.

Outras peças possuíam encaixes entre si e devido à dilatação da impressão esses encaixes não funcionaram após a impressão da peça. Fez-se necessário aumentar ou diminuir os encaixes com uma lima quadrada ou com uma lima plana.

Houve problema no encaixe da alavanca incluída na garra, que consistia em passar um clipe de papel por uma série de furos. O problema foi resolvido esquentando o clipe e aplicando muita força manual.

Devido aos problemas com o centro de massa nos primeiros testes foi necessário criar furos nas laterais e em cima do chassi para alocar os componentes. Para isso, utilizou-se de um ferro de solda e o acabamento dos furos foi realizado, utilizando a microrretífica.

A peça que dá suporte ao motor responsável pela garra precisou ser reprojeta e impressa novamente para possibilitar o alojamento do power bank na base. O motivo foi o local onde ele estava alocado anteriormente, no topo, o que provocava um grande deslocamento do centro de massa do robô no momento da inclinação da rampa. Ao subir a rampa, o robô às vezes caía.

A peça que entra em contato com o chão também precisou ser reprojeta. Seu aspecto plano, como pode ser visto nas figuras 4 e 5, fez com que, conforme o robô se movimentasse para a

frente e ao passar uma caneta colocada na pista (um dos desafios propostos pela OBR), sua inclinação aumentasse. O projeto foi então adaptado para que tomasse uma forma semicircular, diminuindo a inclinação máxima alcançada durante a tentativa de superar o obstáculo.

A natureza semicircular da peça, no entanto, fez com que a parte na qual as esferas são encaixadas prendesse no redutor de velocidades, então uma outra peça foi projetada para diminuir o ângulo com o qual a peça da base entra em contato com o redutor.

O suporte para o celular, localizado na parte traseira do robô precisou ser retirado, pois assim que o robô tentava passar pelo redutor, esse suporte prendia na mesma. No entanto, foi realizado um furo onde o suporte estava anteriormente, para que o celular pudesse ser encaixado.

O mesmo desafio fez com que, em alguns testes, o robô caísse para trás. O problema foi resolvido, utilizando um outro eixo de rodas que fica suspenso na parte traseira e que entra em contato com o chão assim que a inclinação do robô para trás começa a

exceder o desejado, oferecendo resistência ao movimento e fazendo com que o robô não caia. A Figura 7, exibe a arquitetura do robô após os ajustes.

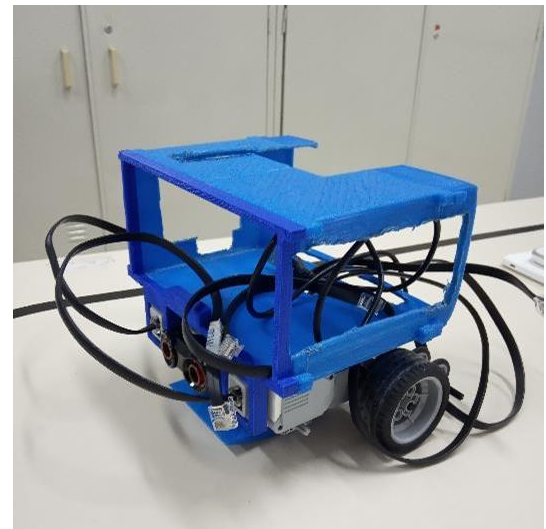


Figura 7 - Estrutura do robô após ajustes

## 8. GARRA

O mecanismo utilizado pelo robô para o resgate das esferas (parte substancial do desafio proposto pela OBR) difere dos métodos tradicionalmente utilizados para o resgate. Devido à necessidade de o robô ter um tamanho reduzido, optou-se por um sistema de resgate em que fosse utilizado apenas um motor, fazendo com que o espaço fosse otimizado.

A Figura 8 ilustra o sistema proposto.

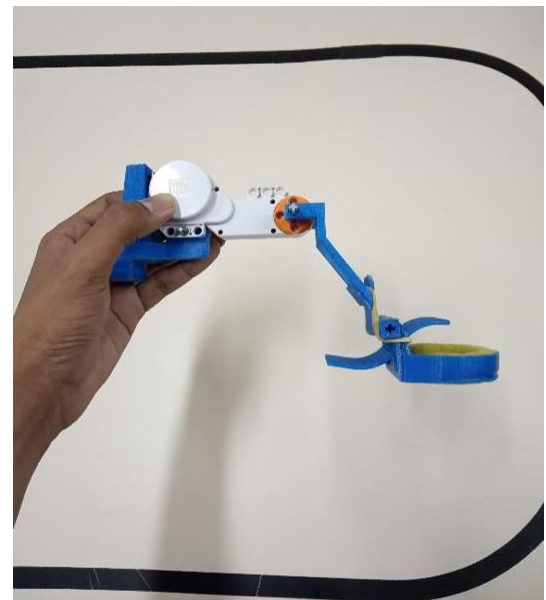


Figura 8 - Garra

O motor fica localizado no compartimento principal, e a estrutura da garra fica localizada do lado de fora, na parte traseira, conforme ilustra a Figura 9.

Ao abaixar a garra, a esfera fica presa na parte inferior, segura pela espuma, e a alavanca fica pronta para ser acionada. A garra é levantada e o robô se desloca para a zona de resgate. A zona de resgate entra em colisão com a parte inferior da alavanca, ocasionando seu deslocamento para trás, fazendo com que a parte superior se desloque para a frente e impulsionando a esfera para a frente, arremessando-a na zona de resgate.

Foi colocado um elástico para impedir a movimentação indesejada da alavanca durante a rodada.

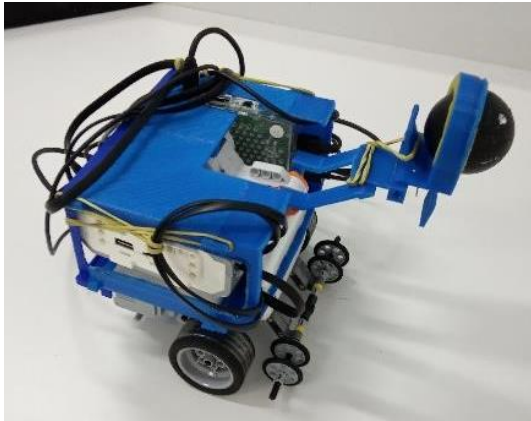


Figura 9 - Garra com bolinha

## 9. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após os primeiros testes, concluiu-se que diversos ajustes ainda precisariam ser feitos e que o robô tinha ficado muito pesado. Os resultados de tamanho e peso podem ser vistos na Tabela 1.

Tabela 2 - Dimensões.

Nome	Valor
Peso	1,392 kg
Altura	152 mm
Largura	177 mm
Comprimento sem garra	215 mm
Comprimento com garra	290 mm

Apesar do tamanho do robô ainda não ser tão pequeno quanto o desejável, nem o peso, levando em conta a quantidade de componentes diferentes que precisavam ser encaixados, o robô ficou com um tamanho razoável. Sua performance nas diferentes partes do desafio ainda está sendo analisada e melhorada com o tempo.

Resultados como o alcançado nos levam a questionar os limites físicos e mecânicos do robô, e até quanto ele pode ser reduzido, levando em conta o tamanho fixo dos equipamentos que o compõem. O resultado que foi obtido pode não ser a solução ideal, mas pode servir como base para que melhores soluções possam ser alcançadas futuramente. A Figura 10 ilustra a arquitetura do robô finalizada.

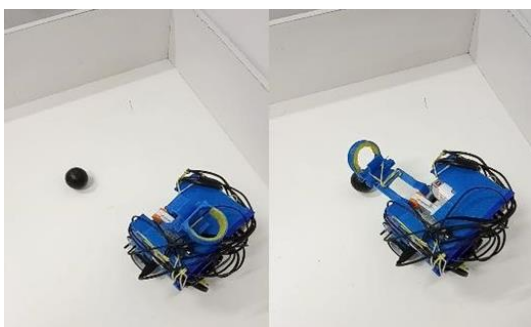


Figura 10 - Robô montado

## 10. CONCLUSÕES

Com esse trabalho pôde-se concluir que a produção de um robô que se encaixe no molde perfeito para a Olimpíada Brasileira de Robótica é uma tarefa trabalhosa, e pode requerer diferentes

abordagens. A abordagem utilizada foi uma tentativa de adequar às necessidades do desafio a um robô que utilizasse peças dos kits Lego. O processo de desenvolvimento exigiu muita dedicação, porém o resultado foi satisfatório.

Embora o tamanho ainda seja grande, pode ser um ponto forte se levado em consideração a quantidade de aparelhos com tamanho fixo que estão incluídos em sua estrutura.

Algumas das técnicas utilizadas podem ser substituídas por outras mais eficientes, que não foram utilizadas pelo grupo devido à falta de sua disponibilidade.

O material de impressão PLA pode ser substituído por ABS, que é um material mais resistente, e que promove menos variações nas medidas desejadas.

Além disso, o celular pode ser substituído por uma câmera, o que faria com que menos espaço fosse consumido, deixando facultativa a inclusão de um acelerômetro para obter informações sobre a inclinação do robô.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Banggood. Prusa I3, 2019. Disponível em: <[https://pt.banggood.com/Geetech-Prusa-I3-Pro-WDIY-3D-Printer-200x200x180mm-Printing-SizeSupport-Wi-Fi-Connect-p-1166697.html?cur\\_warehouse=CN](https://pt.banggood.com/Geetech-Prusa-I3-Pro-WDIY-3D-Printer-200x200x180mm-Printing-SizeSupport-Wi-Fi-Connect-p-1166697.html?cur_warehouse=CN)>. Acesso em: 16 ago. 2019.
- Garrett, Filipe. Como funciona o Raspberry Pi? Entenda a tecnologia e sua aplicabilidade. Techtudo, 2014. Disponível em: <<https://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2014/11/como-funciona-o-raspberry-pi-entenda-tecnologia-e-sua-aplicabilidade.html>>. Acesso em: 19 jul. 2019.
- Renkforce, Repetier-Host. 2019. Disponível em: <<https://www.repetier.com/download-now/>>. Acesso em: 16 ago. 2019.
- Veras, Leonardo. LEGO MINDSTORMS EV3. 2014. EXAME. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/tecnologia/legomindstorms-ev3/>>. Acesso em: 17 jul. 2019.

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



# ETILÔMETRO: O ARDUINO COMO AGENTE FACILITADOR NA EDUCAÇÃO NO TRÂNSITO

Aline Gonçalves Ventura - 8º ano do Ensino Fundamental, Amanda Lima dos Santos Gonçalves Souza - 8º ano do Ensino Fundamental, Maria Eduarda Delpupo Justino - 8º ano do Ensino Fundamental

Mary Ellen Moura Rios

[memrios@edu.vilavelha.es.gov.br](mailto:memrios@edu.vilavelha.es.gov.br)

UMEF “REVERENDO WALDOMIRO MARTINS FERREIRA”  
Vila Velha – ES

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA



**Resumo:** O trabalho proposto nasceu da necessidade de conscientizar sobre a educação no trânsito, sabemos que cada dia mais e mais vidas se perdem por beber e dirigir e sabe-se também que condutas no trânsito devem ser compreendidas por todos e todas, e a escola pode e deve contribuir nesse processo. E é na infância e na adolescência que se verifica a maior aceitação de ensinamentos e de condutas. Visto isso, depois de pesquisas e orientações as alunas decidiram que sua forma de conscientização do tema seria na Oficina de robótica, abordando direção e ingestão de bebida alcoólica. Usaram então os recursos que tinham em mãos; sensores, microprocessador arduino, leds, jumper, e fizeram uma simulação de teste com o etilômetro para tornar o assunto pertinente, e nasceu uma abordagem da educação no trânsito através do ensino da Robótica.

**Palavras Chaves:** Robótica, Etilômetro, meninas na robótica, Arduino.

**Abstract:** *The proposed work was born from the need to raise awareness about traffic education, we know that more and more lives are being lost by drinking and driving, and it is also known that traffic behaviors must be understood by everyone, and the school can and should contribute to this process. And it is in childhood and adolescence that there is the greatest acceptance of teachings and conduct. Considering this, after research and orientation, the students decided that their form of awareness of the theme would be in the Robotics Workshop, addressing the direction and drinking of alcohol. They then used the resources at hand; sensors, arduino microprocessor, leds, jumper, and made a test simulation with the alcohol meter to make the subject pertinent, and was born an approach to traffic education through the teaching of robotics.*

**Keywords:** Robotics, Ethylometer, girls in robotics, Arduino.

## 1. INTRODUÇÃO

A Semana Nacional do Trânsito, que acontece em setembro é uma boa oportunidade para conscientizar os alunos sobre direitos e deveres do pedestre e do motorista, tornando-os aptos a se comportar e entender o cotidiano nas ruas. As condutas no trânsito devem ser compreendidas por todos. E a escola pode contribuir nesse processo. E é na infância e na adolescência que se verifica a maior aceitação de ensinamentos e de condutas. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), estima-se que mais de 1,9 milhão de pessoas poderão morrer em acidentes de trânsito até 2020. Pensando nisso o projeto de educação no trânsito foi feito com o intuito de conscientizar e

alertar as pessoas sobre o risco de dirigir alcoolizada. Porem iniciamos o assunto logo no inicio do ano para assim pesquisarmos, criarmos panfletos e ter aulas expositivas. E assim foi dada a orientação para as alunas de criarem projetos na Oficina de robótica que abordassem e alertassem os alunos e comunidade escolar a cerca das questões em relação ao trânsito. O grupo em questão criou e apresentou o Etilômetro com arduino no decorrer do ano. A culminância do projeto acontecerá em setembro. Contudo o projeto já está finalizado e sendo usado de forma acadêmica na conscientização do tema. Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta Educação no trânsito. A seção 3 descreve O trabalho proposto. Materiais e métodos na seção 4. Os resultados são apresentados na seção 5, e as conclusões são apresentadas na seção 6.

## 2. EDUCAÇÃO NO TRÂNSITO

A educação de trânsito dentro das escolas contribui para conscientizar as pessoas desde crianças. Programas educativos para os pequenos podem contribuir, e muito, para adultos mais responsáveis, atentos e cordiais no trânsito. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), estima-se que mais de 1,9 milhão de pessoas poderão morrer em acidentes de trânsito até 2020.

## 3. O TRABALHO PROPOSTO

O grupo foi desafiado a partir de uma aula sobre educação no trânsito a criar um projeto na aula de Oficina de robótica que conscientizasse e alertasse a comunidade escolar sobre os riscos de dirigir alcoolizado e que de alguma forma mostrasse que a robótica pode melhorar o nosso cotidiano. Foi escolhida a vertente de conscientizar o motorista que não se pode beber alcoolizado. Foi feito dois protótipos de testes. Um usando um display Oled para visualização do teor alcoolofílico que se encontrava no ar pulmonar profundo E no protótipo final foi usado uma placa de arduino UNO, uma protoboard, leds (verdes, amarelos e vermelhos), jumpers, cabo usb e também foi usado o sensor de gás MQ3 álcool que é capaz de detectar entre 10 e 10.000 ppm (partes por milhão) de álcool no sangue.

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

Os testes com o protótipo 1, apesar da alto concentração alcoolica assoprada não foram satisfatórios e logo descartado, havia uma incompatibilidade entre os componentes usados. Posteriormente os alunos fizeram teste com o protótipo 2, com

leds para demonstrar visualmente a quantidade de álcool ingerida. Foi feita uma ação na festa julhina da escola, mas apenas 3 pais quiseram participar (nenhum havia consumido bebida alcoólica). Os demais testes foram feitos assoprando álcool comum que tem concentração de 92,8° INPM (96° GL).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As três alunas do grupo coordenadas pela professora responsável fizeram pesquisas na internet, assistiram vídeos, criaram panfleto de conscientização e posteriormente foi feita a criação dos protótipos, trazendo assim o conhecimento teórico aprendido até então para a aula prática de robótica.

Vale ressaltar que é um sensor que deve ser utilizado somente para fins experimentais e educacionais. A fim de conscientizar o condutor da concentração de álcool ingerida. Os pais que se responsabilizaram a testar e ouvir as alunas falando sobre educação no trânsito não haviam ingerido bebida alcoólica, mas acharam importante a ação dos alunos, “Essa atividade mostra que os alunos são capazes de construir soluções que nem nós como pais pensamos antes”, relatou uma mãe.



Figura 11 - Pesquisas

## 6. CONCLUSÕES

O trabalho proposto só ressaltou como as alunas conseguem pensar em soluções práticas nas diversidades propostas, fica o questionamento, e se a robótica fosse mais valorizada? Onde nossos alunos iriam? E se as mulheres fossem mais estimuladas a pensar de forma criativa? A oficina de robótica da Umef “Reverendo Waldomiro Martins Ferreira” além de estimular a robótica entre as meninas, estimula a todos os alunos. E o resultado tem sido projetos que mostram como nossos jovens se preocupam com a sociedade em que estão inseridos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Educação no trânsito é fundamental para a preservação da vida. Incetran. 2016. Disponível em: <<https://icetran.com.br/blog/educacao-no-transito-preservavidas-e-transforma/>>. Acesso em: 04 de Abril de 2019.

Publicações da OMS. Organização Mundial de Saúde. C2019. Disponível em: <<https://www.who.int/eportuguese/publications/pt/>>. Acesso em: 05 de Abril de 2019.

Como funciona o Bafômetro. Brasil Escola. c2019. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/como->

[funcionabafometro.htm](#)>. Acesso em: 25 de Abril de 2019.

Como fazer um Bafômetro com Arduino. FelipeFlop. [s.d]. Disponível em: <<https://www.filipeflop.com/blog/bafometrocom-arduino/>>. Acesso em: 16 de maio de 2019.

Bafômetro com Arduino. Multilogica-shop. [s.d.]. Disponível em: <<https://multilogica-shop.com/tutorial/bafometro-comarduino>> . Acesso em: 11 de Julho de 2019.

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

## FILTRO DE BARRO: ABASTECIMENTO AUTOMATIZADO

**Esthefany da Silva – Ensino Técnico, Fernanda Cesconetto – Ensino Técnico, Luan Stauffer Corrêa – Ensino Técnico, Mariane Barbosa Campos – Ensino Técnico, Mateus Gomes Ribeiro – Ensino Técnico, Rafael Santos Oliveira – Ensino Técnico, Renan de Oliveira Damião – Ensino Técnico, Robson Leite Barcelos – Ensino Técnico**

**Bianca Nunes do Nascimento Bourguignon Bigossi, Luziane Klitzeke de Oliveira, Marcelo Aluisio Silva de Oliveira**

[nunes.bianca@gmail.com](mailto:nunes.bianca@gmail.com), [luzianek@gmail.com](mailto:luzianek@gmail.com), [marceloaluisio@gmail.com](mailto:marceloaluisio@gmail.com)

CEET – CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TÉCNICA VASCO COUTINHO  
Vila Velha – ES

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** O trabalho tem como proposta automatizar o filtro de barro para elevar o seu nível e competir com os filtros modernos, porém com a vantagem de ser considerado o mais eficiente entre os demais, segundo INGRAM (2011) em sua publicação. Embora seja um produto com eficácia comprovada, a sua praticidade em relação aos filtros modernos é considerada um ponto fraco, pois o mesmo necessita de abastecimento periódico e com isso os usuários acabam optando pelos filtros automatizados, mesmo que não sejam tão satisfatórios na purificação de água. Automatizando-o, esperamos propagar o seu uso como uma alternativa barata e eficaz para purificação de água. A demanda por água potável devido o crescimento populacional e a economia estagnada dos últimos anos foram o ponto de partida para pensar em uma solução para uma releitura do filtro de barro de uma forma mais adaptada as necessidades contemporâneas.

Utilizando o arduino e seus respectivos sensores podemos medir o nível de água do reservatório do filtro que será ligado direto a rede de encanamento de água da residência, mandando assim comandos para abrir e fechar uma válvula solenoide para água (também controlada pelo arduino) de acordo com o nível medido no reservatório pela boia.

**Palavras Chaves:** filtro de barro, purificador de água, arduino, circuitos eletrônicos, automação.

**Abstract:** *The paper proposes to automate the clay filter to elevate its level and compete with modern filters, but with the advantage of being considered the most efficient among the others, according to INGRAM (2011) in its publication. Although it is a product with proven efficacy, its practicality in relation to modern filters is considered a weak point, because it needs periodic supply and thus users end up opting for the automated filters, even if they are not so satisfactory in water purification. By automating it, we hope to propagate its use as an inexpensive and effective alternative to water purification. The demand for drinking water due to population growth and the stagnomic economy of recent years was the starting point to think of a solution for a re-reading of the clay filter in a way that is more adapted to contemporary needs. Using the Arduino and its respective sensors we can measure the water level of the filter reservoir that will be connected directly to the water pipeline network of the residence, thus sending commands to open and close a solenoid valve for water (also controlled by*

*the Arduino) according to the level measured in the reservoir by the buoy.*

**Keywords:** *clay filter, water purifier, arduino, electronic circuits, programming.*

### 1. INTRODUÇÃO

Os aparelhos de purificação da água tornaram uma necessidade desde os últimos anos do século XIX no Brasil, isso foi devido a precariedade do serviço de abastecimento de água que necessitava de um tratamento após chegar nas residências, de acordo com FERNANDES, MISAEL, CHAVES, SANTOS, CAVALCANTE, VASCONCELOS (2015)

Segundo FERNANDES, MISAEL, CHAVES, SANTOS, CAVALCANTE, VASCONCELOS (2015), as análises feitas em sua pesquisa pode ser visualizado uma notável diferença entre as água purificadas pelo filtro de barro e os filtros modernos, resultando em um diagnóstico que nem sempre um sistema moderno é o mais adequado. FERNANDES, MISAEL, CHAVES, SANTOS, CAVALCANTE, VASCONCELOS (2015) também relata que o filtro São João, o mais tradicional do mercado, recebeu a classificação P1 pelo Inmetro que é concedida aos purificadores que retêm as menores partículas.

Ao longo do tempo ocorreu um desuso quanto ao filtro de barro em virtude dos novos aparelhos mais modernos e automatizados, permitindo que não ocorra a necessidade de preenchimento do recipiente reservatório.

De acordo com FERNANDES, MISAEL, CHAVES, SANTOS, CAVALCANTE, VASCONCELOS (2015), o filtro de barro é um aparelho que trabalha através da gravidade, onde a água a ser filtrada passa através da vela e goteja do recipiente superior para o inferior, ficando ali armazenada para o consumo. Além de ser um produto que tem como característica final uma água fresca, natural e de baixo custo.

Este trabalho tem o objetivo de unir a automatização ao sistema eficaz do filtro de barro, tonando uma alternativa mais atrativa para o consumo dos brasileiros.

### 2. O TRABALHO PROPOSTO

O trabalho foi desenvolvido a partir de um problema relacionado entre a comodidade oferecida pelos aparelhos de

purificação moderno porem caros, e o filtro de barro, modelo simples porem desatualizado para a dinamica da vida atual.

O desenvolvimento do trabalho contou com oito alunos e três professores. No qual foi projetada uma solução para a automatização do reservatório de água. A solução encontrada foi a placa de arduino Mega a qual foi possível controlar e programar sensores que transmitiam informações sobre o nível de água.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1. Método

O trabalho teve como objetivo desenvolver e atualizar o filtro de barro para conseguir competir com os filtros atuais. Dessa forma o protótipo foi desenvolvido a partir de uma fundamentação teórica através de pesquisas similares e para o desenvolvimento da proposta de uma tecnologia agregativa<sup>8</sup>.

#### 3.2. Metodologia

Foi pensando no problema que a montagem do sistema automatizado se deu, montando na parte superior do filtro o sensor de boia, o que não se mostrou eficaz, mudamos para o sensor ultrassônico com o mostrador de LCD, acomodamos com o arduino dentro de uma vasilha plástica transparente, com o visor do LCD a frente para mostrar o nível através de barras no mostrador.

Apesar de usar uma válvula solenoide para água, percebemos os problemas do sensor na parte superior do filtro, notamos que quando esvaziava, mesmo que a parte de baixo ainda esteja com água novamente enchia-se a parte de cima e acabava por transbordar, mantivemos então a parte superior e incluímos o acionador através da boia de nível na parte inferior, corrigindo o problema de caso esteja cheia a parte de baixo de transbordar a água que encheria em cima para ser filtrada, sanando por completo o problema de transbordar água.

#### 3.3. Materiais

Para a realização do trabalho foram utilizados um filtro de barro completo, mangueiras, arduino Mega 2560 (figura 1), uma tela LCD 16x2 (figura 2), vasilha com tampa, protoboard (figura 3), fios e jumpers, sensor ultrassônico (figura 4) e uma bóia de nível de água (figura 5). A montagem teve o seu prefácio na parte eletrônica, toda organização da estrutura e ligações dos jumpers e sensores a cada porta específica do arduino Mega 2560, para com que houvesse a sincronia dos leitores em suas respectivas portas físicas.

Ao término da resolução da parte eletrônica, inserimos até então o que é responsável pela parte lógica de todo o processo do cérebro, o código para a leitura em C++, ocorrendo assim toda a interpretação dos periféricos responsáveis pela leitura, como a bomba e o sensor ultrassônico.

Meio aos testes realizados, foi analisado que o sensor ultrassônico demonstrava erro referente a leitura do nível da água devido a altura da vela do filtro, sendo reajustado o código para que fosse lido apenas quando não tivesse água no topo da vela, estando seco.

Com os diversos testes feitos apenas com o sensor ultrassônico, obtivemos ótimos resultados referente a leitura do nível da água, lendo a distância em porcentagem no LCD 16x2. Entretanto, ao decorrer do teste, verificamos que embaixo seria necessário uma bóia onde toda a água filtrada fica armazenada, havendo a necessidade de dois sensores para o controle de água, tanto em cima, quanto embaixo. Os principais elementos na composição do projeto são:

##### 3.3.1. Placa Arduino Mega 2560

A placa Arduino Mega 2560 é um arduino muito utilizado para a aprendizagem de robótica e que possui grande aceitação pela facilidade da sua utilização. De acordo com Mota (2017), o Arduino nada mais é que uma plataforma formada por hardware e um software para a construção dos projetos.



Figura 12 - Placa Mega 2560.

##### 3.3.2. Tela LCD 16x2

A Tela LCD 16 x 2 é um componente pequeno, “compatível com um grande número de sistemas de microcontroladores” (USINAINFO, 2016), muito utilizado em projetos de robótica com o objetivo de mostrar os resultados definidos por um código desenvolvido para o projeto.



Figura 13 - Tela LCD 16x2

##### 3.3.3. Protoboard

A protoboard é uma matriz de contatos utilizada para fazer as montagens dos projetos. É nela que ocorre a inserção dos componentes eletrônicos sem utilizar solda, são ligados os fios, jumpers, resistores, etc. Segundo a ELETRONICA DIDÁTICA (2010) as protoboards são usadas para montagens experimentais.

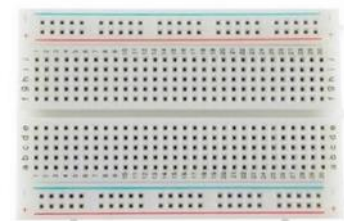


Figura 14 - Protoboard

<sup>8</sup> “Tecnologias agregativas – agregam valores ao desenvolvimento de sistemas” PUC-SP (2007)

### 3.3.4. Sensor Ultrassônico

Conforme o VIDA DE SILÍCIO (2016) os sensores ultrassônicos são utilizados para detectarem as distâncias formado por um transmissor e um receptor. O cálculo é feito através da razão do tempo, que será medido, e a velocidade da onda sonora, que já está memorizada no microcontrolador.



Figura 15 - Sensor ultrassônico.

#### 1.2.1 Boia de nível

A boia de nível deve ser usada na vertical de forma que quando ela subir ela irá fechar um contato interno.

Segundo USINAINFO (2014) O Sensor de Nível de Água é um componente eletrônico de utilização universal que pode ser usado nos diversos tipos de projetos eletrônicos. É compatível com Arduino, PIC, ARM, AVR, etc., o que facilita sua operação.

O diferencial deste Sensor de Nível de Água é o seu formato tipo boia, o que aumenta suas possibilidades de aplicação.

Geralmente é utilizado para ligar bombas d' água em reservatórios de líquidos, mantendo o recipiente sempre cheio, e ao final, o sensor através do Arduino, é o responsável pelo desativamento da bomba, de modo a economizar energia e aumentar a vida útil do motor.



Figura 16 - Boia de nível de água.

#### 1.2.2 Válvula solenoide para água

A válvula solenoide para água é o item de automação que fará a ligação com a rede de água residencial, ela será a responsável pela abertura ou não da água no reservatório do filtro para que não falte água filtrada. Funciona em conjunto com os outros sensores controlados todos pelo arduino mega de forma a cumprir com seu papel de manter o filtro sempre com água filtrada.

Segundo USAINFO (2016) A Válvula Solenoide para Água 12V 1/4 x 1/4 trata-se de um pequeno tipo de mecanismo eletrônico aplicado nos mais diversos tipos de projetos, principalmente os que incluem automação residencial (domótica).

Possuindo um corpo com formato cilíndrico a Válvula Solenoide mostra-se extremamente prática e eficiente quando instalada, já que possui posicionamento em 180° em relação a entrada e saída de água.

A Válvula Solenoide para Água (1/4 x 1/4) possui internamente uma bobina em formato de cilíndrico. No momento que uma determinada corrente elétrica é conduzida pelos fios da bobina ela acaba gerando uma força no seu centro, a qual é responsável pelo acionamento do embolo que encontra-se na parte interna responsável pela abertura e fechamento do sistema.



Figura 17 - Válvula solenoide para água

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Oriundo a todo o processo de construção física e lógica, o ponto mais alto referente a dificuldade ocorreu ao ajustar a programação feita com arduino Mega 2560, impossibilitando o abastecimento automático do filtro e a leitura da bóia na parte inferior do filtro.

Idelizando os pontos falhos do projeto, referente a parte inferior do filtro, a bóia tem como intenção ler zero e um bit através do nível da água. Resumidamente, quando a bóia se encontra em seu ponto inicial, a mesma tem que apresentar o valor de zero bit de acordo com o código, contudo, ao encher o recipiente com base na leitura do sensor ultrassônico, chegando ao seu limite, a bóia envia o pulso elétrico parando todo o processo, para que não houvesse assim um inesperado transbordamento, representado por um em bit enviado.

O processo levou consigo a ajuda de seis integrantes do grupo, cada qual com a sua função na lógica e motora na parte de montagem do filtro. Os testes realizados com o sensor ultrassônico, não teve um espaço tão apropriado quanto devia, pois o fornecimento de água ao redor, teve como solução a adaptação para o abastecimento do filtro.

## 5. CONCLUSÕES

O projeto inicial permitiu testes para o desenvolvimento do produto final, o qual foi visualizado falhas com resultados não satisfatórios e não esperados, mas que permitiu detectar melhorias para o projeto.

A elaboração do modelo tem como objetivo o abastecimento automático do reservatório de água do purificador de barro através de um arduino. Sempre com o objetivo de redução de gastos e comodidade para o consumidor.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ELETRÔNICA DIDÁTICA. Protoboard. [S. l.]. 2010. Disponível em: <http://www.eletronicadidatica.com.br/protoboard.html>. Acesso em: 11 jul. 2019.

FERNANDES, Caroline Vasconcelos; MISAEEL, Carla Gabriela Azevedo; CHAVES, Filipe José Ferreira; SANTOS, Josiele Souza Batista; CAVALCANTE, Juan Nicolas Andrade; VASCONCELOS, Suênia Fernandes

- de. Estudo da Qualidade das águas processadas em filtros de barro tradicionais contrapondo os filtros modernos. Pernambuco. Campina Grande, 2015. Disponível em: <<http://www.proceedings.blucher.com.br/article/details/estudo-da-qualidade-das-guas-processadas-emfiltros-de-barro-tradicionais-contrapondo-os-filtrosmodernos-22088>> Acesso em: 10 de dezembro de 2018.
- INGRAM, Colin. The drinking water book: How to eliminate harmful toxins from your water. Canadá: Editora Kobo Editions, 2011.
- MOTA, Allan. O que é Arduino e como funciona?. [S. l.: s. n.], [2017?]. Disponível em: <https://portal.vidadesilicio.com.br/o-que-e-arduino-ecomo-funciona/>. Acesso em: 10 jul. 2019.
- PUC-SP Metodologia Científica. <https://www.pucsp.br/~dcepf/met-cientifica.pdf>, 2007. Disponível em: <https://www.pucsp.br/~dcc-pf/met-cientifica.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2019.
- USINAINFO. Display LCD 16x2 com fundo verde [S. l.]. 2016. Disponível em: <https://www.usinainfo.com.br/display-arduino/display-lcd-16x2-com-fundo-verde2954.html>. Acesso em: 10 jul. 2019.
- Sensor de Nível de Água tipo Boia. 2014. Disponível em: <https://www.usinainfo.com.br/sensorde-nivel-arduino/sensor-de-nivel-de-agua-tipo-boia2581.html>. Acesso em: 10 jul. 2019.
- Válvula Solenoide para Água 12V NF 180° (1/4 x 1/4) Rosca Interna BSP. 2016. Disponível em: <https://www.usinainfo.com.br/sensor-de-nivel-arduino/sensorde-nivel-de-agua-tipo-boia-2581.html>. Acesso em: 10 jul. 2019.
- VIDA DE SILÍCIO. Sensor Ultrassônico de Distância. [S. l.]. 2016. Disponível em: <https://www.vidadesilicio.com.br/hc-sr04-sensor-ultrassonico>. Acesso em: 11 jul. 2019.

## HORTA AUTOMATIZADA

**Bianca Leite Barreto de Carvalho Cruz - 9º ano do Ensino Fundamental, Lanny Rodrigues Nery de Oliveira Monteiro – 2º ano do Ensino Médio, Mickael Felipe Leite Nunes – 2º ano do Ensino Médio, Milena Milet Guedes - 9º ano do Ensino Fundamental**

**Alexsandro Nathaniel Guerra Magalhães**

[alexngm95@gmail.com](mailto:alexngm95@gmail.com)

COLEGIO SANTANNA DE SERGIPE LTDA  
Aracaju – SE

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Numa sociedade que cada vez mais tem se alimentado com produtos processados e de baixo teor nutritivo, é necessário estabelecer medidas para que as famílias passem por uma reeducação alimentar. As escolas são aliadas neste propósito, ensinando aos seus alunos, especialmente as crianças, da importância de uma alimentação saudável. Uma das medidas comumente encontradas é a construção de uma horta, para que as crianças tenham contato com alimentos frescos e criem o hábito da alimentação saudável. Sendo a irrigação um ponto importante para a manutenção desta, a robótica educacional pode estar inserida através do projeto de uma horta automatizada. Nela, a irrigação é controlada por um Arduino UNO e sensores de luminosidade e umidade do solo. O resultado é um processo de irrigação bastante eficiente, controlado pelas saídas dos sensores, processamento dessas informações no arduino e a atuação via o motor que bombeia a água ao seu local de destino.

**Palavras Chaves:** Robótica, Ensino, Educação Alimentar, Arduino, Sensores, Automação.

**Abstract:** *First, it is more important that processed and low-nutrient foods are needed for families to undergo food reeducation. Schools are taught this year, teaching their students, especially as children, the importance of healthy eating. One of the commonly selected measures is the construction of a vegetable garden, so that children have contact with fresh food and create a healthy eating habit. Being an irrigation an important point for a maintenance service, the solution can be inserted through the design of an automated one. In it, the irrigation is controlled by an Arduino UNO and the sensors of luminosity and humidity of the soil. The result is a very efficient irradiation process, controlled by factor monitoring, and no action is required by means of a water pump to its destination.*

**Keywords:** *Robotics, Teaching, Food Education, Arduino Sensors, Automation.*

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo o relatório das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO) e a Organização Pan-americana de Saúde (Opas), divulgado em 2017, casos de sobrepeso e obesidade vêm aumentando no Brasil, tendo como os mais impactados as mulheres e com uma taxa alarmante de crescimento entre as mudanças severas dos hábitos alimentares, ou seja, a substituição de pratos tradicionais, ricos em qualidade nutricional, por alimentados cada vez mais processados, ricos

em sal e gordura, como o fast food. Diante desta problemática, a reeducação alimentar e a aquisição de hábitos saudáveis que unam alimentação, nutrição e saúde, tem sido temas prioritários na criação de políticas públicas. Para tal, o governo buscar fomentar a produção sustentável de alimentos frescos, fazendo com que essa oferta chegue a toda a população, principalmente a mais carente [O GLOBO, 2017].

Diante deste contexto, uma maneira de fazer com que o conhecimento acerca dos alimentos cheguem até as famílias é através da união entre a reeducação alimentar e o ensino. Essa política implementada nas escolas permite que as crianças levem suas experiências a seus familiares, se tornando um estimulador de bons hábitos. Uma das formas de engajar os alunos neste cenário pode ser feito através de uma horta que, utilizado como um “laboratório vivo”, pode ser empregado nas mais diversas atividades didáticas [MINISTERIO DA SAUDE, 2001].

A matemática pode ser aplicada para o entendimento da duração do plantio de cada tipo de hortaliça, da sementeira até a colheita. Aplicado a ciências, os alunos podem entender de forma prática o papel das hortaliças no fornecimento de vitaminas e outros nutrientes importantes para a nossa saúde. Conceitos de planejamento de uma horta também podem ser explorados, com a administração de diferentes tipos de muda, espaçamento entre as covas, conservação das hortaliças para consumo futuro [MINISTERIO DA SAUDE, 2001]. Diante de tantas inovações no sistema educacional que visam educar as crianças sobre os mais variados temas, importantes para a saúde e sociedade, a tecnologia também pode ser uma importante aliada na manutenção da horta escolar. Sabendo que a irrigação é um dos principais pontos para o crescimento de uma horta saudável, um sistema envolvendo tecnologia pode ser utilizado para controlar o processo de irrigação, dessa forma, tem-se uma horta automatizada [IRRIGACAO, 2017].

A importância dessa automação decorre de um ponto crítico decorrente da irrigação. Uma correta irrigação faz com que haja boa qualidade de textura, turgidez e sabor das folhas. Já a escassez de água pode acarretar na queda dos botões, a planta não produzirá frutos e começará a murchar. De forma contrária, irrigação em demasia aumenta o risco de doenças por fungos e bactérias, podendo ocorrer no apodrecimento das raízes e folhas [IRRIGACAO, 2017]. De igual importância deve-se observar o horário em que essa irrigação é iniciada. Nas horas mais quentes do dia, as plantas fecham o estômato, estrutura responsável pela troca gasosa entre a planta e o ambiente, para evitar a transpiração. Regar as plantas quando a temperatura se

encontra muito elevada fará com que a água aplicada no solo não seja aproveitada com máxima eficiência, pois as plantas não estarão transpirando e a água que deveria ser armazenada no solo irá evaporar com mais facilidade [SANTOS, 2013]. Regar à noite também não é recomendado, porque nesse período as plantas não absorvem a quantidade necessária de água e as folhas demoram a secar, podendo gerar fungos ou apodrecimento da raiz [FLORES, 2016]. Sendo assim, para obter uma produção maior e com mais qualidade, a irrigação deve ser controlada de forma que a água fornecida seja suficiente e regular. A automatização através do Arduino UNO pode ser empregado como facilitador dessa tarefa.

Este artigo foi organizado da seguinte forma: na seção 2 é apresentado os principais componentes utilizados neste projeto, seção 3 apresenta o trabalho de automação empregado, e nas seções 4, 5 e 6 seguem os materiais e métodos, os resultados e por fim a discussão, respectivamente.

## 2. COMPONENTES BÁSICOS

Para o desenvolvimento do projeto, são utilizados vários componentes. Os principais são compostos por: Arduino UNO, sensor LDR (do inglês, Light-Dependent Resistor), sensor de umidade do solo. Os componentes complementares são: display de cristal líquido ou LCD, protoboard, jumpers, buzzer, leds de diferentes cores, resistores variados, bomba de água, reservatório de água, módulo relé, cabo de energia. Neste artigo será dado ênfase aos componentes principais.

### 2.1. Light-Dependent Resistor – LDR

Este sensor (Figura 1) é constituído por um semicondutor de alta resistência, sendo assim, possui a característica de se comportar como um resistor dependente de luz [VIDA DE SILICIO, 2017].



Figura 1 - Sensor de Luminosidade - LDR

Quanto maior a incidência de luz sobre ele, menor será sua resistência, em vice-versa. Sendo assim, para uma grande luminosidade sua resistência pode variar na escala de centenas de ohms, enquanto que na ausência de luz sua resistência assume a ordem de mega ohms [VIDA DE SILICIO, 2017]. Este sensor pode ser utilizado de forma acoplada ao arduino ou também em outros microcontroladores (ex: ESP e dsPIC). Os projetos possíveis são bastante variados, como por exemplo: alarmes, automação residencial, sensores de presença, etc [FILIPEFLOP, 2015].

### 2.2. Sensor de umidade do solo – Higrômetro

Com o objetivo de detectar variações na umidade do solo, este sensor é composto por duas hastes que ficam presas ao solo e o módulo sensor que recebe as informações lidas [VIDA DE SILICIO, 2017].



Figura 2 - Sensor de umidade do solo – Higrômetro

Quando o solo está seco a resposta de saída do sensor será um valor alto, de forma contrária, a resposta de saída será um valor baixo para um solo úmido [ARDUINO, 2013]. O módulo sensor permite a leitura dos dados de forma digital ou analógica. Na primeira situação, será somente informado se o solo está úmido ou não (valor digital 0 ou 1), portanto possui uma precisão bastante restrita. Já no segundo caso, o sinal analógico permite estimar o quão úmido o solo está (valores de 0 a 1023), permitindo assim uma maior precisão, contudo, por se tratar de um sinal analógico, ele necessita de um conversor analógico-digital (ADC) [VIDA DE SILICIO, 2017].

### 2.3. Arduino UNO

O arduino surgiu na Itália, em 2005, e portanto pode ser considerada uma tecnologia relativamente nova. O intuito de sua criação foi o de aproximar pessoas comuns a tecnologias antes não acessíveis, devido a custo financeiro e complexidade. Sendo assim, o arduino foi construído como uma alternativa para qualquer tipo de pessoa, a exemplo de estudantes, poderem construir seus próprios projetos com baixo custo e com um conhecimento básico em eletrônica e programação. Dos diversos tipos de placas existentes no mercado, (ex: Arduino Mega, Arduino Robot, Arduino Nano), o Arduino UNO (Figura 3) é o mais popularizado por possuir características mais generalizadas, ideais para uma variedade de projetos distintos [AMARAL, A. ULISSES, A. SANTOS, N. V. P., 2018].



Figura 3 - Arduino UNO R3

De forma resumida, o arduino UNO possui 14 portas digitais e 6 entradas analógicas e pinos de saída de alimentação. A conexão com o computador se dá através do cabo USB, que também pode ser empregado como fonte de alimentação para a placa, ou ainda há a opção de alimentação pela entrada Power conectada a uma fonte de tensão. A placa também conta com um botão de reset e leds sinalizadores [AMARAL, A. ULISSES, A. SANTOS, N. V. P., 2018].

## 3. O TRABALHO PROPOSTO

Apesar de já existirem na literatura vários estudos nessa área, este projeto possui o diferencial por estar sendo implantado em um instituição particular de ensino, fazendo com que, além do incentivo a alimentação saudável, os alunos tenham contato com o arduino UNO e os demais componentes eletrônicos envolvidos. Assim, os estudantes podem ser apresentados a uma nova tecnologia, aprendendo e cooperando para que a horta automatizada seja um incentivo a robótica educacional



em sua região. A horta automatizada possui como base de funcionamento a captação de informações através dos sensores (LDR e Higrômetro), o processamento e tomada de decisões através do Arduino UNO e a atuação da bomba d'água para irrigação. Em relação ao sensor de luminosidade, ele irá controlar o horário em que a rega deve acontecer, para valores críticos de luminosidade, ou seja, valores muito altos (sol forte) ou muito baixos (noite), de acordo com a literatura, a irrigação não deve acontecer. Sendo eles:

- Luminosidade entre 0 a 200: Sol muito forte
- Luminosidade entre 201 a 800: Sol moderado
- Luminosidade entre 801 a 1023: Sol muito fraco ou noite

Sendo assim, quando esse valores críticos são recebidos no arduino, o mesmo atua de forma a desligar a bomba, parando a irrigação. Já o sensor de umidade é utilizado com sua saída em sinal analógico, pois ele fornece um melhor intervalo entre as possíveis situações em que o solo pode se encontrar, sendo elas:

- Umidade entre 0 a 500: Solo encharcado
- Umidade entre 501 a 800: Solo normal
- Umidade entre 801 a 1023: Solo seco

Apesar dos valores de saída dos dois sensores estarem bem definidos, é importante considerar todas as situações. Por exemplo: o solo está seco no horário das 13:00. A horta deve ser irrigada visto que o solo está seco, ou não deve ser irrigada visto que o horário é inadequado?. Neste caso está sendo dado prioridade ao sensor LDR, pois, regar uma planta em um horário tão quente não irá fornecer benefícios, como já apontado na literatura. Diante deste fato, o sensor de luminosidade é o sensor com prioridade neste projeto. Na Tabela 1 é apresentado a tomada de decisões as situações em que a irrigação deve ou não ocorrer.

**Tabela 1 – Condições para a Irrigação**

Sensor LDR	Sensor Higrômetro	Bomba de água	Situação Final da Irrigação
Sol forte	Solo encharcado	Desligada	OFF
	Solo normal		
	Solo seco		
Sol moderado	Solo encharcado	Desligada	OFF
	Solo normal		
Sol moderado	Solo seco	Ligada	ON
Sol muito fraco ou Noite	Solo encharcado	Desligada	OFF
	Solo normal		
	Solo seco		

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

Antes de levar o projeto até a horta, um pequeno ambiente foi simulado na própria sala de robótica do colégio, onde os testes

foram realizados com o grupo durante toda a execução do projeto. Os testes realizados para a construção deste projeto foram feitos em partes, ou seja, ao invés de construir todo o projeto e por fim testar o resultado, a construção foi feita seguindo etapas. Dessa forma, os erros encontrados foram mais fáceis de tratar, assim como os ajustes. O primeiro desafio foi o de entender como utilizar a placa do arduino e a sua programação da IDE. Testes de exemplos, como o Blink, foram bastante proveitosos para compreender o seu funcionamento. Uma vez que a ideia de como o projeto deveria funcionar já tinha sido discutido pelo grupo, os testes com os sensores começaram a serem realizados. Cada sensor foi testado separadamente, pois houve bastante dificuldade na calibração destes sensores, especialmente na etapa de conversão do sinal analógico para digital. Estes testes, apesar de trabalhosos, foram bastante úteis pois foi possível observar como cada sensor funciona na prática. Testes em separado foram também realizados para o display LCD, com a execução de códigos simples para entender seu funcionamento. No código, todo feito em IDE do Arduino, foram utilizadas bibliotecas para a utilização dos sensores e demais componentes, que por sinal, foi necessário um tempo considerável para entender as bibliotecas e como programar.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto está na etapa final de implantação, mas os testes realizados até o momento foram bastante promissores. Uma vez que não é viável levar toda a estrutura do projeto até a horta da instituição de ensino para realizar testes, os mesmos foram realizados em uma estrutura de pequenos vasos com plantas no laboratório de robótica do colégio. Nesse contexto, os sensores responderam como o esperado e portanto a tomada de decisões ao ligar ou desligar a bomba responde corretamente na grande maioria dos testes. Para a finalização da horta automatizada está sendo viabilizado a estrutura física, ou seja, um grande reservatório de água, uma bomba mais potente, os canos de passagem de água e um pequeno compartimento que possa abrigar o Arduino e demais componentes.

## 6. CONCLUSÕES

Diante da problemática acerca da má alimentação dos brasileiros, a escola pode exercer um papel fundamental no processo de educação alimentar dos seus alunos. A horta é um ótimo exemplo de como, de uma forma prática, pode ser estabelecido uma ligação entre os alunos e as hortaliças cultivadas. Sendo a irrigação da horta uma etapa fundamental, a robótica educacional também pode estar engajada, proporcionando aos alunos o contato e manuseio com novas tecnologias que ajudam na sua manutenção. A horta automatizada está em etapa de conclusão, mas todos os testes foram amplamente realizados e repetidos. Dificuldades quanto a programação e utilização dos sensores foram superadas e ajustes foram efetuados. Uma proposta para o futuro deste projeto é utilizar um sensor de nível no reservatório de água para indicar quando o reservatório precisa ser preenchido.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, A. ULISSES, A. SANTOS, N. V. P. Robô Ciência: Robótica Educacional. Gráfica Sul e Editora, Natal-RN, 2018.

FLORES, G. Regar Plantas – Como, Quando e Quantas Vezes. Disponível em: <

- <https://blog.giulianaflores.com.br/jardinagem/comoregar-plantas/> >. Acesso em: 17 de Agosto de 2018.
- SANTOS, A. J. R. dos. Por que não se deve regar as plantas com sol forte? Disponível em: <<http://agronomiaagronomia.blogspot.com/2013/01/poquenao-se-deve-regar-as-plantas.html>>
- OLIVEIRA, Eudys. M. E Irrigação automática com Arduino. Disponível em: <[https://www.webartigos.com/artigos/irrigacaoautomatizada-com-arduino/150003#\\_ftn1](https://www.webartigos.com/artigos/irrigacaoautomatizada-com-arduino/150003#_ftn1)>. Acesso em: 17 de Agosto de 2018.
- ARDUINO, By Myself. Arduino Sistema de Irrigação. Disponível em: <<https://arduinobymyself.blogspot.com/2013/09/sistema-de-irrigacao.html>>. Acesso em: 17 de Agosto de 2018.
- FILIFELOP. Monitore sua planta usando Arduino. Disponível em: <<https://www.filipeflop.com/blog/monitore-sua-plantausando-arduino/>>. Acesso em: 17 de Agosto de 2018.
- FILIFELOP. Sensor de Luminosidade LDR. Disponível em: <<https://www.filipeflop.com/produto/sensordeluminosidade-ldr-5mm/>>. Acesso em: 17 de Agosto de 2018.
- FAZFACIL, Plantas e Jardim. Dicas para a irrigação da horta caseira. Disponível em: <<https://www.fazfacil.com.br/jardim/irrigacao-dahortacaseira/>>. Acesso em: 17 de Agosto de 2018.
- IRRIGACAO. Como manter a irrigação de sua horta caseira. Disponível em: < <https://www.irrigacao.net/irrigacao-paisagismo/comomanter-a-irrigacao-da-sua-hortacaseira/>>. Acesso em: 17 de Agosto de 2018.
- MINISTERIO DA SAUDE. Manual para Escolas: a escola promovendo hábitos alimentares saudáveis. Disponível em: <<http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/horta.pdf>>. Acesso em: 17 de Agosto de 2018.
- O GLOBO. Sobrepeso e obesidade em alta no Brasil, diz ONU. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/sociedade/saude/sobreesobesidade-em-alta-no-brasil-diz-onu-0819122>>. Acesso em: 17 de Agosto de 2018.
- VIDA DE SILICIO. Sensor de Luz com LDR. Disponível em: <<https://portal.vidadesilicio.com.br/sensor-de-luzcomldr/>>. Acesso em: 17 de Agosto de 2018.
- VIDA DE SILICIO. Sensor de Umidade do solo. Disponível em: <<https://portal.vidadesilicio.com.br/sensor-eumidadedo-solo-higrometro/>>. Acesso em: 17 de Agosto de 2018.

## HYDROL: UM SISTEMA INTELIGENTE DE APROVEITAMENTO DE ÁGUA

Adriano Andrey Nascimento de Salles - 9º ano do Ensino Fundamental, Danielle Samantha Ferreira de Oliveira - 9º ano do Ensino Fundamental, Emily Luci Lopes de Lima - 9º ano do Ensino Fundamental, Gabriel Correa da Silva - 7º ano do Ensino Fundamental, Gustavo Souza dos Santos - 5º ano do Ensino Fundamental, Julia Ventura da Silva - 5º ano do Ensino Fundamental, Kassyano Soares Fernandes - 5º ano do Ensino Fundamental, Maria Eduarda Campos Porto Alegre - 7º ano do Ensino Fundamental, Victor Guilherme dos Santos Luis - 7º ano do Ensino Fundamental, Viktos Valandro - 5º ano do Ensino Fundamental

Luciana Chaves Kroth Tadewald

[lhtadewald@gmail.com](mailto:lhtadewald@gmail.com)

EMEF JOSÉ MARIANO BECK  
Porto Alegre - RS

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** O projeto Hydrol nasceu do desafio de economizar os recursos hídricos do planeta. A primeira parte do projeto consiste no estudo do problema: a falta de água no planeta. Depois de ter muitos dados sobre a situação, passou-se a criação de uma solução para a questão. Para isso foi escolhido o banheiro como um dos locais nos quais mais se gasta água no consumo doméstico. Para diminuir o consumo de água no banheiro, criou-se um sistema capaz de captar e tratar a água da chuva, utilizá-la com monitoramento (controle de consumo e tempo) e reutilizar a água do banho na descarga.

**Palavras Chaves:** água, robótica, chuveiro, ecologia

**Abstract:** *Having in mind the idea and challenge to save and spare planet's hidric resources, Hydrol project was created. At first, the project consisted in getting knowledge about the core problem in the case: planet's lack of water. A big amount of data collection on the situation gave ways on adressing this problem. Bearing this in mind, the bathroom, one of the most water spending household rooms, was chosen as a kickstarter. To lower bathroom water consumption, a system capable of catching, recycling and monitoring (consumption x time) rainwater was created, in order to reuse bath water into the toilet flushing system.*

**Keywords:** *water, robotics, shower, ecology*

### 1. INTRODUÇÃO

A água é um recurso essencial à vida no planeta Terra, contudo sabemos que se encontra ameaçada. Com o objetivo de economizar água, um grupo de alunos da EMEF José Mariano Beck pesquisou em que locais das residências se utiliza mais deste recurso. Buscaram saber se as pessoas tinham consciência do quanto consomem de água ao tomar banho, realizando uma pesquisa presencial e digital. A partir disso, planejaram e construíram um protótipo de um banheiro capaz de auxiliar em um consumo mais consciente da água. Esse banheiro tem as seguintes funções:

- captar e tratar a água da chuva;
- controlar automaticamente o uso da água no chuveiro;
- reaproveitar a água do banho.

A captação é realizada através de uma calha, segue para um filtro que retém as sujeiras e depois passa por uma luz ultravioleta para purificar, por fim a água é armazenada em uma caixa, que conta com sensores para controlar o nível do líquido.

Para controlar o consumo no chuveiro, utilizaram o controlador Arduino com sensor de presença para acionar a água quando tem pessoa embaixo da ducha, uma válvula solenóide para abrir ou fechar a vazão da água, calculando quanto tempo e quantos litros foram consumidos, um display para mostrar as informações de tempo e litros consumidos e buzinas para alertar sobre o tempo de banho.

Para reutilizar a água, criaram um reservatório que recebe a água bombeada do ralo do chuveiro ou da pia, armazenando-a para ser utilizada na descarga do vaso sanitário.

Com isso, montaram um protótipo que aperfeiçoa o uso da água, colaborando para que seu uso seja realizado de forma mais consciente. seções

#### 1.1. ESTUDOS SOBRE A ÁGUA

Segundo o texto “Vai faltar água?” especialistas, empresários e ecologistas concordam que a ameaça de escassez é real, mas que há tempo para evitá-la. Para isso, é preciso estancar o desperdício, recuperar as reservas poluídas, garantir o direito à água para os mais pobres e criar projetos de educação ambiental.

Então, para saber mais sobre o problema, os alunos entrevistaram a professora de educação ambiental da escola, o engenheiro do departamento de água e esgoto da cidade, fizeram enquetes com os moradores da comunidade.

Conversando com a professora Marle Meija, responsável pelo LIAU (Laboratório de Inteligência Artificial) da Escola, aprenderam que apenas 3% da água do planeta Terra é doce. Sendo que desses 3%, 77% esta congelada, 22% é água subterranea e apenas 1% esta disponível em lagos e rios.



**Figura 1 - entrevista com profª Marle**

Entrevistando o engenheiro Luiz Fernando Aldebrecht, especialista do DMAE (Departamento Municipal de Água e Esgoto) de Porto Alegre, descobriram que a água tem usos nobres e não nobres em uma residência. Como uso não nobres destaca-se o tanque, pia externa, lavatório, lavadora de roupas, pia da cozinha, chuveiro e bacia sanitária. Desses, o chuveiro é o que consome mais água: 37%.



**Figura 2 - Entrevista com engenheiro DMAE**

Aprenderam que para utilizar a água da chuva é necessário seguir dois passos: captar e tratar. Para captar, utiliza-se o telhado, a calha. Neste momento é necessário utilizar um filtro para reter folhas e pedrinhas e logo em seguida armazenar a água coletada. A seguir, inicia o segundo estágio que é o tratamento da água que consiste em um filtro de areia fina, um filtro de carvão ativado e o cloro. Assim, a água coletada da chuva pode ser utilizada para o banho.

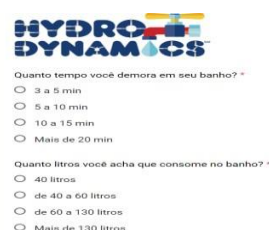
Leram no texto “Banho passou de 10 minutos? É desperdício” que a cada 5 minutos se consome 40 litros de água.

**Tabela 3 - Consumo de água no banho**

TEMPO DE BANHO	CONSUMO DE ÁGUA
5 minutos	40 litros
10 minutos	80 litros
15 minutos	120 litros

Para descobrir como a comunidade utiliza a água na hora do banho, montaram uma online utilizando o google formulários (tabela 2) e enquete presencial (tabela 3), perguntando quantos minutos a pessoa gasta no chuveiro.

**Tabela 4 - Questionário**



**HYDRO DYNAMICS**

Quanto tempo você demora em seu banho? \*

3 a 5 min

5 a 10 min

10 a 15 min

Mais de 20 min

Quanto litros você acha que consome no banho? \*

40 litros

de 40 a 60 litros

de 60 a 130 litros

Mais de 130 litros

**Tabela 5 - enquete presencial**



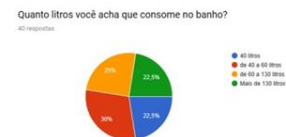
Somando os resultados das pesquisas, concluíram que a maior parte das pessoas demora entre 5 a 10 minutos no banho, conforme revela o gráfico abaixo.

**Tabela 6 - gráfico com respostas das enquetes**



Além disso, a enquete quisera saber se as pessoas têm noção de quantos litros de água consomem no banho. Grande parte das pessoas acham que gastam em torno de 40 litros de água no banho. Concluiu-se que as pessoas não têm noção de quanta água consomem no banheiro.

**Tabela 7 - quantos litros as pessoas acham que consomem no banho**



## 1.2. ESTUDOS SOBRE ARDUINO

A automação do projeto será realizada utilizando o Arduino: placa composta por um micro controlador com entrada/saída que pode ser conectada a um computador e programada via IDE.

O Arduino é um microprocessador que pode ser programado. Os microprocessadores usam inputs e outputs como qualquer computador. Os inputs capturam as informações do ambiente e os outputs fazem algo com essa informação. Botões e sensores funcionam como inputs. Já um motor que se queira controlar pode ser um output. Os inputs e outputs podem ser analógicos ou digitais. Informação digital só pode ter formato binário, ou seja, só pode ter dois estados: verdadeiro/falso, zero/um, ligado/desligado. Já as informações analógicas podem ter infinitos valores. Na placa de Arduino tem 20 pinos que podem ser configurados como entrada ou saída, sendo 14 na barra digital e 6 na analógica.

Para instalar o software para poder programar o Arduino pode ir no site que baixar sem custos pois trata-se de um software livre. O software é chamado de IDE (Integrated Development Environment, ou Ambiente de Desenvolvimento Integrado): <https://www.arduino.cc/en/Main/Software>.

Depois de instalar o software, basta conectar a placa de Arduino no computador e configurar:

- 1- Selecionar a placa que esta usando (Tools>board)
- 2- Selecionar a placa serial (Tools>Serial port).

Então já é possível montar um projeto e depois programar utilizando o Arduino.

Para programar, escreve-se um “sketch” que é um conjunto de instruções. Eles têm duas partes principais: SETUP e LOOP (funções). O setup acontece uma vez quando o programa começa a ser executado. O loop repete infinitamente (até desligar ou reiniciar o Arduino).

Para montar o projeto, pode-se utilizar um protoboard que é uma placa que tem linhas que ficam interligadas eletricamente quando conecta-se a força (power) o terra (ground) à placa do Arduino.

Um dos projetos mais simples de montar é fazer um led (Diodo Emissor de Luz) acender/apagar. Os leds tem uma perna maior que se conecta na força (power) e uma menor que conecta-se no ground (GND). Inicialmente conecta-se os leds na protoboard. Depois se conecta cada uma das pernas maiores um resistor.

Então, após estudar sobre os problemas da água e conhecer os princípios básicos do Arduino, passaram a montar o projeto Hydrol.

## 2. HYDROL

Buscando contribuir na economia de água no banheiro, foi desenvolvido o sistema Hydrol.

**Tabela 8 - Objetivos do projeto Hydrol**



Para captar a água da chuva e tratar, foi criado um protótipo de filtro. Após ser coletada a água, a mesma passa pelo filtro de areia fina que vai reter pedrinhas, galhos. Folhas e outras impurezas grosseiras. A seguir, a água necessita passar pelo filtro de carvão ativado que segura os metais pesados e impurezas finíssimas. Depois, passa pela unidade de UV (Radiação Ultravioleta) para eliminar a recontaminação pós carvão ativado. Por fim, recebe o cloro e vai para o reservatório para ser utilizada no banheiro.

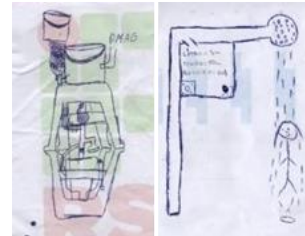
No banheiro, a água tratada da chuva vai ser utilizada no chuveiro que é acionado através de um sensor de presença. Quando uma pessoa entra embaixo do chuveiro, este libera a água. A água consumida no banho é medida através da válvula solenoide e as informações são transmitidas para um display que vai mostrando o tempo e o consumo de água. Para servir como alerta de consumo, leds são ligados: azul quando o banho não passou de 5 minutos, amarelo quando esta durante entre 5 e 9 minutos e vermelho para quando o chuveiro esta aberto a mais de 10 minutos.

Por fim, a água do banho que escoa do ralo vai para outro reservatório que esta ligado ao vaso sanitário. Assim, a água do banho ainda pode ser utilizada na descarga.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente os alunos identificaram o problema e foram estudar sobre o assunto, conversando com especialistas e lendo diversos textos. A seguir, passaram a pesquisar que soluções já existiam para o problema.

Depois disso, começaram a pensar ideias e desenhar os protótipos.



**Figura 3 - desenhos do protótipo**

O passo seguinte foi iniciar a montagem do protótipo utilizando canos, sucatas e alguns materiais adquiridos (chuveiro, caixa de descarga).



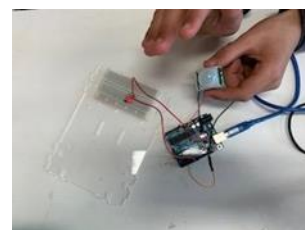
**Figura 4 - Processo de montagem do chuveiro**



**Figura 5 - Processo de montagem do chuveiro**

Inicialmente os alunos exploraram o Arduino, entendendo que se trata de uma placa composta por um micro controlador com entrada/saída que pode ser conectada a um computador e programada via IDE (Integrated Development Environment, ou Ambiente de Desenvolvimento Integrado).

Para aprender a usar o micro controlador, primeiro fizeram experiências usando leds.



**Figura 6 - Aprendendo a ligar leds**

A seguir, descobriram como utilizar o display, entendendo que o display utilizado tem 2 linhas e 16 colunas e que cada caracter ocupa um destes espaços.

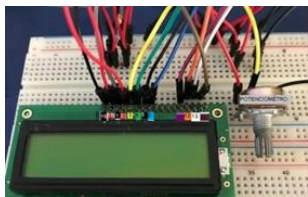


Figura 7 - Apreendendo a usar display



Figura 8 - Configuração do display

```

Arduino 1.8.9
Arquivo Editar Sketch Ferramentas Ajuda

hidrol

#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd (8, 7, 6, 5, 4, 3);

void setup() {
  serial.begin(9600);lcd.begin (16,2);
  lcd.clear();
  //ESCREVE NOME DO PROJETO NA TELA
  lcd.print ("HYDROL");
  delay(5000);
  lcd.clear();
}

pinMode (9, OUTPUT); //led verde
pinMode (10, OUTPUT); //led amarelo
pinMode (11, OUTPUT); //led vermelho
}

void loop() {
  lcd.print ("INICIAR BANHO");
}

//LED VERDE
delay (5000);
digitalWrite (9, HIGH); //acende led verde
delay (9000);
lcd.print ("1 MINUTO DE BANHO");
lcd.setCursor (1,1);
delay (1000);
lcd.clear();
lcd.print ("2 MINUTOS DE BANHO");
lcd.setCursor (1,1);

```

Figura 9 - Tentativa de programar o Arduino

A fase seguinte foi de automatizar o chuveiro utilizando o arduino. Para isso, aplicaram os conhecimentos sobre leds, display, sensor de presença e válvula solenoide. A montagem foi baseada no seguinte esquema:

Tabela 9 - Esquema de ligações

PINO LCD	LIGAÇÃO
1	GND
2	5V
3	PINO CENTRAL POTENCIÔMETRO
4	PINO 8 ARDUINO
5	GND
6	PINO 7 ARDUINO
7	
8	
9	
10	
11	PINO 6 ARDUINO
12	PINO 5 ARDUINO
13	PINO 4 ARDUINO
14	PINO 3 ARDUINO
15	RESISTOR
16	GND

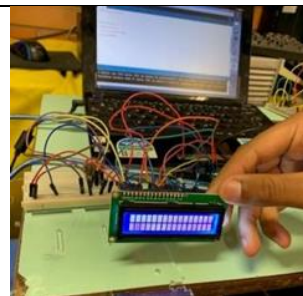


Figura 10 - Montagem do projeto

Depois disso, fizeram testes práticos, utilizando água para verificar o quanto era funcional do chuveiro.



Figura 11 - Teste prático

Por fim, foram colocados o sensor de presença e a válvula solenoide. E passaram a tentar programar. O código ainda não foi finalizado, estando em testes até o momento.

```

// CHUVEIRO AUTOMATIZADO COM COLETA DE ÁGUA DA CHUVA E REABASTECIMENTO
DA ÁGUA DO BANHO
//INCLUI A BIBLIOTECA DE LCD
#include <LiquidCrystal.h>
//DECLARAÇÃO DAS VARIÁVEIS QUE SERÃO UTILIZADAS NA PROGRAMAÇÃO
//TÍTULO É UMA VARIÁVEL DO TIPO FRASE, NÚMEROS QUE NÃO SÃO INTEIROS
float vazao; //VARIÁVEL QUE VAI ARMAZENAR O VALOR DE QUANTOS LITROS POR
MINUTO PASSAÃO NO SENSOR DE FLEUXO
float media = 0; //VARIÁVEL QUE VAI FAZER A MÉDIA
int contaPulso; //VARIÁVEL QUE CONTA O PULSO
int i = 0; //VARIÁVEL PARA SEGUNDOS
int Min = 0; //VARIÁVEL PARA MINUTOS
float Litros = 0; //VARIÁVEL PARA QUANTIDADE DE ÁGUA
float MilLitros = 0; //VARIÁVEL PARA CONVERSÃO
//INDICA OS PINOS DO ARDUINO QUE ESTÃO USADOS AO LCD
LiquidCrystal lcd(8, 7, 6, 5, 4, 3);
// INICIA A PROGRAMAÇÃO
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  lcd.begin(16, 2); //TIPO DO LCD
  lcd.setCursor(0, 0); //POSICÃO DO CURSOR LCD
  lcd.print("LEGOL SURDOS"); //LCD PRINT ESCRIVE NA TELA
  delay(5000); //TEMPO QUE FICA APARECENDO NA TELA EM MILLISEGUNDOS

```

Figura 12 - teste de programação parte 1

```

  lcd.setCursor(1, 1);
  lcd.print("HYDROL");
  delay(3000);
  lcd.clear(); //JMPYA A TELA DO LCD
  pinMode(2, INPUT);
  attachInterrupt(0, input, RISING); //Configura o pino 2(interrupto 0) interrupto
}
//LOOP- REPETE A PROGRAMAÇÃO
void loop ()
{
  contaPulso = 0; //Zera a variavel
  sei(); //Habilita interrupção
  delay (1000); //Aguarda 1 segundo
  cli(); //Desabilita interrupção
  vazao = contaPulso / 5.5; //Converte para L/min
  media = media + vazao; //Soma a vazao para o calculo da media
  ++i;
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print(vazao); //Escreve no display o valor da vazao
  lcd.print(" LITROS POR MIN "); //Escreve L/min
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print(Min);
  lcd.print(" "); //Escreve :
  lcd.print(i); //Escreve a contagem (segundos)
  lcd.print(" MIN "); //Escreve :
  MilLitros = vazao / 60;

```

Figura 13 - teste de programação parte 2

```
Libros = Libro * MILIBROS;
int print(Libros);
// Neste conjunto de linhas fixamos a media das leituras obtidas a cada 1 minuto
if (i == 60)
{
  Min++;
  int print(Min);
  if (Min == 60)
  {
    Min = 0;
  }
  media = media / 60; //faz a media
  Serial.print("Media por minuto = "); //imprime a frase Media por minuto =
  Serial.println(media); //imprime o valor da media
  Serial.print(" L/min = "); //imprime L/min
  media = 0; //Zera a variável media para uma nova contagem
  i = 0; //Zera a variável i para uma nova contagem
}
}
void setup()
{
  contaPulso++; //Incrementa a variável de pulso
}
```

Figura 14 - teste de programação parte 3



Figura 15 - teste de funcionamento do projeto

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Até o momento, a parte física do projeto funciona bem: chuveiro, tanque de armazenamento, válvulas. Entretanto, a parte "robótica" precisa ser aprimorada: o sensor que identifica se tem ou não uma pessoa embaixo do chuveiro e libera a água não funcionou muito bem, pois o sensor utilizado não é a prova de água e por isso não ficou instalado em posição ideal (ponto a ser melhorado). A válvula solenoide funcionou, mas necessita ter a programação melhor entendida. Conclui-se que o projeto pode ser melhorado na parte de programação (arduino). Contudo, já ensinou as pessoas envolvidas a trabalhar em parceria com outras instituições, favorecendo a cooperação.

Também contribuiu para que pudessem estar pensando em um problema muito relevante para as pessoas que é a falta de recursos hídricos.

## 5. CONCLUSÕES

Este projeto proporcionou aos alunos envolvidos pesquisar mais sobre os problemas de consumo excessivo da água, desenvolver uma solução tecnológica e principalmente atuar como protagonistas na busca de melhor qualidade de vida para todos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Banho passou de 10 minutos? É desperdício.  
<https://exame.abril.com.br/tecnologia/banho-passou-de-10minutos-e-desperdicio/> Acessado em outubro 2019
- IDE <https://www.arduino.cc/en/Main/Software/> Acessado em julho 2019

Medir fluxo de água com Arduino.  
<https://www.dobitaobyte.com.br/medir-fluxo-de-aguacom-arduino/> Acessado em novembro de 2019

Sensor De Fluxo De Água Para Arduino 1-30 L/Min.”  
[blog.usinainfo.com.br/sensor-de-fluxo-de-agua-paraarduino-1-30-lmin/](http://blog.usinainfo.com.br/sensor-de-fluxo-de-agua-paraarduino-1-30-lmin/) Acessado em outubro 2019

Vai faltar água? <https://super.abril.com.br/saude/vaifaltar-agua/> Acessado em outubro 2019.

# IMPLEMENTAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA DE MANEIRA VIÁVEL EM LUGARES DE DIFÍCIL ACESSO

Eduardo Augusto Sala Tamagno - 3º ano do Ensino Médio, Eduardo Cristani - 1º ano do Ensino Médio, Gabriel Tibolla Bortoli – 2º ano do Ensino Médio, Matheus Grando Andreolla - 1º ano do Ensino Médio; Natalia Pan - 2º ano do Ensino Médio, Pablo Jandir Delazari Ghidini - 3º ano do Ensino Médio, Renan Luis Balestrin Bez – 9º Ano do Ensino Fundamental

Necleto Pansera Junior, Vinícius Sottoriva Trentin

[necleto.junior@maristas.org.br](mailto:necleto.junior@maristas.org.br), [viniciusstrentin@gmail.com](mailto:viniciusstrentin@gmail.com)

COLÉGIO MARISTA MEDIANEIRA  
Erechim – RS

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

O trabalho visa buscar a utilização de formas alternativas para se obter energia de maneira prática e efetiva, como por exemplo: a utilização da bobina de tesla como fonte de energia para locais de difícil acesso e visar um maior custo benefício para a implementação da mesma. A motivação que o grupo encontrou foi de que o poder público enfrenta diversos problemas quando se trata em disponibilizar energia elétrica a toda a população, já que atualmente o modelo mais utilizado é a distribuição de energia por fios de luz, a utilização desse modelo dificulta a sua distribuição em áreas mais afastadas de regiões urbanas. Neste sentido é que justifica-se a importância deste trabalho, uma vez que o avanço da tecnologia vem contribuindo cada vez mais com a sociedade mundial, auxiliando diversos problemas que o governo enfrenta.

**Palavras Chaves:** Bobina de Tesla, energia, implementação e tecnologia.

**Abstract:** *The work aims to seek the use of some different way to obtain energy in a practical and effective way, as for example: the use of the tesla coil as a source of energy for hard to reach places and aim a higher cost benefit for the implementation of it. The motivation found by the group was that the government faces several problems when it comes to making electricity available to the entire population, because, currently, only the distribution of energy by wires is used, which often ends up being impossible to implement in areas further from urban space.*

*In this sense, the importance of this work is justified, since the advance of technology has been contributing more and more to the world society, helping several problems that the government faces.*

**Keywords:** *Tesla coil, energy, implementation and technology.*

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo a ONU (2017), atualmente, quase 1 bilhão de pessoas no mundo todo vivem sem eletricidade, além disso, estima-se que cerca de 780 milhões delas podem permanecer fora da rede elétrica até 2030.

Segundo a Agência EFE (2017), o Código de Defesa do Consumidor estabelece a energia elétrica como um bem essencial à vida humana, deve ter fornecimento adequado e contínuo (arts. 6º, inciso X e 22) e garante a efetiva reparação

pelos danos causados (arts, 6º, inciso VI). O brasileiro também paga uma das tarifas de eletricidade mais caras do mundo, mas a qualidade do serviço prestado acaba não se adequando aos valores pagos.

Mesmo com as frequentes falhas em relação à energia elétrica, o consumidor não consegue reclamar e exigir seus direitos, por conta de não ter acesso aos canais de atendimento. Atualmente, as falhas no fornecimento de energia elétrica muitas vezes são “compensadas” com desconto na conta de luz, é monitorada a quantidade de vezes em que houve alguma interceptação no fornecimento de energia. (ABC, 2011)

Tomando uma escala nacional, foi realizada uma pesquisa pela ANEEL em 2017, onde indicou que cerca de 1 milhão de brasileiros não possuem acesso à energia.

Outro grande problema é a grande taxa de criminalidade presente em nosso país, que vem aumentando cada vez mais o número de homicídios em nosso território. Segundo dados retirados de uma pesquisa feita pelo IPEA, a taxa de homicídios no ano de 2016 ultrapassou mais de 62000 homicídios, que acaba gerando uma média de 169 homicídios por dia em território nacional, muitos deles ocorrem à noite, longe de qualquer tipo de iluminação, outro fator são os assaltos,, segundo um relatório feito em 2013 do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (Pnud), o Brasil tem a terceira maior taxa de roubos da América Latina. A falta de iluminação nas ruas, calçadas, e principalmente às falhas na distribuição da luz e quedas de energia acabam facilitando assaltos nessas áreas.

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

A proposta do grupo consistiu em desenvolver um protótipo de uma bobina de tesla, com o objetivo de mostrar sua influência na área da segurança civil e distribuição de energia, além de demonstrar as vantagens de ter esta tecnologia em mãos e à disposição para o governo, a fim de reduzir a taxa de pessoas que não possuem acesso à rede elétrica no Brasil, e até mesmo para a redução na taxa de criminalidade em nosso país, possibilitando a iluminação sem falhas nas ruas.



### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

A bobina foi construída manualmente e utilizamos os seguintes materiais: um cano PVC, fio esmaltado de cobre, capacitor, transistor, fonte de alimentação, resistores e diodo.

Desenvolve-se um teste que consiste em um transformador primário que eleva a tensão da rede de 110 para 220 volts. Esta tensão é fornecida à um centelhador, que é ligado em paralelo a um capacitor e a bobina primária do transformador secundário. Quando o capacitor carregar, a tensão no centelhador eleva-se até o ponto onde há a quebra da rigidez dielétrica do ar, fazendo com que um "pico" de corrente elétrica elevada atravesse o circuito.

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observamos que o transformador primário conseguiu converter 220 volts para algo em torno de 5000 volts. A corrente que passava pela bobina primária do transformador secundário, gerou um campo magnético variável. Este campo magnético induz uma corrente elétrica na bobina secundária. Como o número de espiras na bobina secundária é bem maior, a corrente elétrica induzida nela é pequena, mas a tensão obtida nos seus terminais é de cerca de 100.000 volts.

### 5. CONCLUSÕES

A bobina de Tesla é uma boa opção para ser aplicada em lugares de difícil acesso, ela pode transmitir energia a longas distâncias sem o uso de cabos, assim facilitando a chegada de energia a estes locais.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA EFE. Quase 1 bilhão de pessoas no mundo vivem sem eletricidade, diz a ONU. 2017. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/internacional/noticia/2017-12/quase-1-bilhao-de-pessoas-no-mundo-vivem-sem-eletricidadediz-onu>>. Acesso em: 13 maio 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO CONSUMIDOR. Os direitos na falta de energia elétrica. 2011. Disponível em: <<https://abdc.jusbrasil.com.br/noticias/2730293/os-direitos-na-falta-de-energia-eletrica>>. Acesso em: 21 maio 2019

ENERGY, Leonardo. Levantamento Realizado pela ANEEL Indica que Cerca de 1 Milhão de Brasileiros Ainda Não Possuem Acesso à Energia. Disponível em: <<https://www.leonardo-energy.org.br/noticias/levantamento-realizado-pela-aneel-indica-que-cerca-de-1-milhao-de-brasileiros-ainda-nao-possuem-acesso-a-energia/>>. Acesso em: 24 maio 2019.

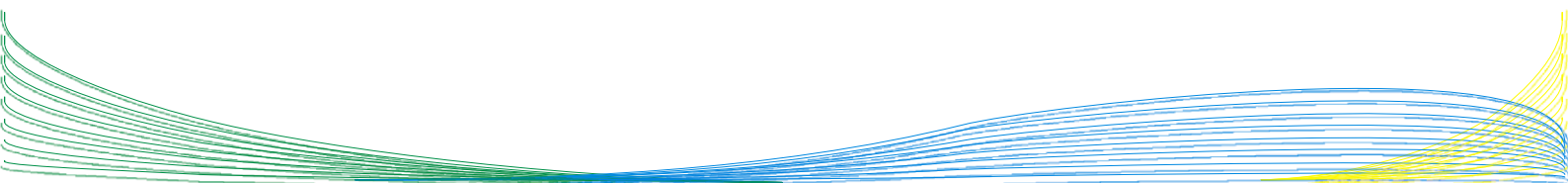
G1. BRASIL tem a terceira maior taxa de roubos da América Latina, diz Pnud. Disponível em: <<http://g1.globo.com/mundo/noticia/2013/11/brasil-tem-terceira-maior-taxa-de-roubos-da-america-latina-diz-pnud.html>>. Acesso em: 23 maio 2019.

INSTITUTO DE FÍSICA - UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (Unb). Bobina de Tesla. Disponível em: <[http://www.fis.unb.br/gefis/index.php?option=com\\_c](http://www.fis.unb.br/gefis/index.php?option=com_c)

ontent& view=article&id=201&Itemid=320>. Acesso em: 25 maio 2019.

IPEA. Atlas da Violência. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/atlasviolencia/>>. Acesso em: 23 maio 2019.

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



# INFLUÊNCIA DA AERODINÂMICA NO DESEMPENHO DE CARROS

Eduardo Augusto Sala Tamagno - 3º ano do Ensino Médio, Joana Pagliosa – 9º ano do Ensino Fundamental, João Pedro Tramontini Franceschi - 1º ano do Ensino Médio, Natália Pan - 2º Ano do Ensino Médio; Pedro da Rocha Terlan - 2º Ano do Ensino Médio; Vicente Chinazzo Lorenzon- 2º ano do Ensino Médio

Necleto Pansera Júnior, Vinícius Sottoriva Trentin

[necleto.junior@maristas.org.br](mailto:necleto.junior@maristas.org.br), [viniciusstrentin@gmail.com](mailto:viniciusstrentin@gmail.com)

COLÉGIO MARISTA MEDIANEIRA  
Erechim – RS

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** O presente artigo tem como pergunta norteadora como as mudanças no design externo podem influenciar na aerodinâmica e desempenho do carro?, e com base nisso, quais os melhores tipos de designs para aperfeiçoar a performance de carros esportivos? As forças aerodinâmicas causadas pela incidência de ar na superfície podem ser responsáveis por um consumo excessivo de combustível, e a partir da queima desse são liberadas moléculas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) gás contribuinte de efeito estufa, que pode causar malefícios ao planeta, então melhorando a aerodinâmica se obtém um melhor desempenho a partir da redução do consumo e ocasiona um decréscimo de poluentes no ar atmosférico. Inicialmente foram realizadas pesquisas bibliográficas em artigos, teses e livros didáticos a fim de compreender os conceitos e processos envolvidos na atuação da aerodinâmica sobre os corpos nela imersos, e a reação dos mesmos a partir de forças atuantes. Posteriormente, foi construído um sistema de túnel de vento para realizar a análise de objetos tridimensionais, com o intuito de relacioná-los a designs de carros.

**Palavras Chaves:** Aerodinâmica, Mecânica de fluidos, Design, Túnel de vento.

**Abstract:** *This article has as its guiding question: how can changes in external design influence the car's aerodynamics and performance? and based on that: what are the best types of designs to improve sports car performance? The aerodynamics forces caused by the incidence of air on the surface may be responsible for excessive fuel consumption, and its burning releases, carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) molecules, a greenhouse gas, which can harm the planet. By improving aerodynamics, better performance is achieved by reducing consumption and causing a decrease of pollutants in the atmospheric air. Initially, bibliographical researches were carried out in articles, theses and textbooks in order to understand the concepts and processes involved in the aerodynamic performance on the bodies immersed in it, and their reaction from acting forces. Subsequently, a wind tunnel system was built to analyze three-dimensional objects in order to relate them to car designs.*

**Keywords:** Aerodynamics, Fluid mechanics, Design, Wind tunnel.

## 1. INTRODUÇÃO

A Mecânica dos Fluidos é uma parte da Física que tem por objetivo de estudo o comportamento de substâncias fluidas,

como líquidos e gases, em condições de repouso ou movimento. Já a Aerodinâmica é um subcampo da Mecânica dos Fluidos, que realiza estudos acerca da força exercida pelos fluidos sobre os corpos neles imersos. Acredita-se que o estado da arte na área de Mecânica dos Fluidos e Aerodinâmica seja a empresa automotiva e de armazenamento de energia Tesla, por seu elevado desenvolvimento na produção de carros elétricos de alto desempenho, preocupados em revolucionar o ramo e preservar o meio ambiente, de acordo com o próprio site da empresa, foram contabilizadas um total de 3.182.871,42 toneladas de CO<sub>2</sub> que deixaram de ser emitidos mundialmente pela utilização de veículos da Tesla Motors.

Desde a antiguidade os recursos do planeta são explorados, sem ter-se uma noção de que vários desses são finitos ou que os danos causados poderiam ser irreversíveis, portanto cada vez mais considera-se necessário a realização de conferências mundiais com o propósito de efetivar acordos entre diferentes países onde o foco é aliar o desenvolvimento industrial e tecnológico às preocupações ambientais. Atualmente o uso de transportes é indispensável, mas a queima de combustíveis fósseis utilizados em grande parte dos veículos, libera CO<sub>2</sub> que é um dos gases contribuinte do efeito estufa, fenômeno natural de aquecimento térmico da Terra que foi agravado pela humanidade, tendo potencial para causar aumento na temperatura global, degelo das calotas polares, elevação dos níveis oceânicos, acidificação das águas e assim pode gerar uma interferência reprodutiva em espécies onde a temperatura determina o gênero do filhote. Uma das possíveis maneiras de diminuir a emissão de CO<sub>2</sub> provinda dos veículos é melhorar o fator aerodinâmico, que causa a redução do consumo de combustível.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 engloba o desenvolvimento do trabalho proposto; a seção 3 descreve os materiais e métodos utilizados na realização do trabalho; os resultados e discussões são apresentados na seção 4, e na seção 5 estão expostas as conclusões.

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

No ramo científico e industrial, a aerodinâmica começou a ganhar mais importância a partir do surgimento de aviões e automóveis, já que estes precisam se locomover gerando menor resistência possível com o ar, sendo assim mais rápidos e econômicos.

Quando se estuda sobre aerodinâmica, há presença de três forças básicas atuantes: a 1ª é a força de arrasto, resistência que o fluxo de ar impõe sobre o carro em movimento; 2º o downforce, causado pela diferença na velocidade do fluxo de ar sobre e sob um objeto, portanto se o fluxo de ar é mais lento sobre o carro do que sob ele, a pressão é maior na parte de cima, e, com isto, o carro é forçado para baixo; a 3ª é a força de sustentação, define basicamente a capacidade de um avião se manter em vôo, e pode ser explicada através da circulação do escoamento ao redor do aerofólio, pelo princípio de Bernoulli e pela Lei de Newton. Parte dessas são forças não-conservativas, que tendem a dissipar a energia mecânica realizando o trabalho negativo, a energia no sentido mais amplo se conserva, porque as forças de atrito convertem energia mecânica em calor (Nussenzveig, 2002, p.142).

Na atualidade, a indústria automobilística tem mostrado de forma evidente sua preocupação com a aerodinâmica, sabendo de sua enorme influência, principalmente no desempenho de supercarros, uma vez que tem-se a busca por velocidades máximas mais elevadas aliadas a segurança. Uma das tecnologias utilizadas são os recursos de aerodinâmica ativa, onde algumas superfícies do carro se auto-ajustam, eletronicamente ou não, de acordo com a velocidade, direção e altura livre do solo, a fim de reduzir o arrasto aerodinâmico em retas, aumentar o downforce mantendo o carro mais aderente em curvas e em alguns casos como freios aerodinâmicos em frenagens mais bruscas. Exemplos de carros esportivos que já utilizam esses recursos são: a Lamborghini Huracán Performante (com spoilers dianteiro e traseiro, capô, difusor traseiro, entradas de ar e flaps - dispositivos de asa hipersustentadores); o Pagani Huayra (com a suspensão dianteira controlada eletronicamente, quatro superfícies móveis atuando como flaps, duas na dianteira e duas na traseira); o Mercedes-Benz SLR McLaren 722S e o Bugatti Veyron (ambos com controle do ângulo de ataque do aerofólio traseiro). Seguem as fotos de cada modelo de carro citados:



**Figura 1 - Lamborghini Huracán Performante.**



**Figura 2 - Pagani Huayra.**



**Figura 3 - Mercedes-Benz SLR McLaren 722S.**



**Figura 4 - Bugatti Veyron Super Sport.**

A aerodinâmica também pode trazer benefícios aos carros populares diminuindo o arrasto, que ocasiona a redução do consumo de combustível e do ruído causado pelo ar em velocidades mais elevadas que poderiam ser atingidas em rodovias. Isso pode ser alterado a partir do design externo, já que toda superfície do veículo está exposta ao ar e pode ocasionar a geração de forças de resistência ao deslocamento.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Após a realização da pesquisa bibliográfica, foi construído um sistema de túnel de vento, inspirado nos modelos utilizados para testes automotivos, porém em menor escala e com materiais mais acessíveis, incluindo tábuas de MDF, placas de vidro e pequenos tubos plásticos, além de uma máquina de fumaça para tornar possível a visualização dos feixes de ar que percorrem o túnel.

A construção do túnel de vento se deu da seguinte maneira: 1º foi construído um paralelepípedo de MDF, sem a base, e em uma de suas laterais menores foram feitos 7 furos alinhados verticalmente com uma distância de 2 centímetros entre eles; 2º cortaram-se 7 pedaços de 5cm de comprimento dos tubos plásticos para que fossem fixados nos furos com cola quente e conduzissem a fumaça corretamente; 3º com 3 placas de vidro foi montado uma parte de um paralelepípedo, sem a base e as duas laterais menores; 4º utilizamos uma tábua grande de madeira e fizemos a marcação do posicionamento das estruturas feitas anteriormente; 5º para encaixá-las nos lugares, com a retífica manual foram feitos cortes de pouca profundidade e aplicamos cola quente para isolar quaisquer entrada ou saída de ar; 6º por fim em um dos lados da caixa fez-se um furo para encaixar o gargalo de uma garrafa PET que serviu de condutor de fumaça da máquina para o túnel. Segue abaixo uma imagem para melhor entendimento da estrutura:



**Figura 5 - Visão superior do túnel de vento; autoria própria.**

Os testes foram efetuados pelos estudantes do projeto e com o auxílio do professor orientador, foram realizados em laboratório devido a incidência de fumaça após percorrer o túnel.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O túnel de vento não obteve seu desempenho de acordo com o planejado, em razão de que os feixes de fumaça não permaneceram evidentes durante todo o percurso, por se dispersar facilmente, portanto a figura 7, apresentando o teste realizado com o paralelepípedo feito com de peças Lego não representa a eficácia real de um túnel de vento, mas apenas uma breve noção de seu funcionamento.



**Figura 6 - Feixes de fumaça no momento de saída dos tubos; autoria própria.**



**Figura 7 - Túnel de vento em funcionamento com paralelepípedo feito de lego; autoria própria.**

A partir da figura 7 é possível ter um pequeno entendimento da resistência que seu tipo de formato retangular cria com o ar incidente. Ao observar a parte traseira da figura, repara-se que têm a ausência da fumaça, porém o princípio da formação de redemoinhos de ar, característica deste tipo de objeto.

## 5. CONCLUSÕES

Ao finalizar o projeto proposto foi possível compreender a evolução e mudança dos tipos de designs no ramo automobilístico, que inicialmente tinham predominância de formas fechadas, com arestas expostas por sua facilidade de construção, em contraposto com a atualidade, onde se busca cada vez mais fluidez no seu design externo.

Poderiam ser utilizados outros métodos para realização do presente projeto, como por exemplo a utilização de algum software de análise de escoamento em substituição da elaboração do sistema de túnel de vento criado. Possivelmente a aplicação do software é menos passível de erros, podendo contribuir com resultados melhores e mais próximos da realidade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BELLI, Milton. AERODINÂMICA ATIVA NO NOVO PAGANI. 2011. Disponível em: <<http://www.autoentusiastasclassic.com.br/2011/01/aerodinamica-ca-ativa-no-novo-pagani.html>>. Acesso em: 2 ago. 2019.
- CAVALCANTI. A Mecânica dos Fluidos no Automobilismo. 2012. Disponível em: <<http://www.astropt.org/2012/11/18/a-mecanica-dos-fluidos-no-automobilismo/>>. Acesso em: 30 jul. 2019.
- DÚVIDAS Sobre Aerodinâmica Do Carro. 2012. Disponível em: <<http://autos.culturamix.com/curiosidades/duvidas-sobre-aerodinamica-do-carro>>. Acesso em: 30 jul. 2019.
- HERNANDES, Dalmo. Afinal, qual é a diferença entre spoiler e aerofólio? 2017. Disponível em: <<https://www.flatout.com.br/afinal-qual-e-a-diferenca-entre-spoiler-e-aerofolio/>>. Acesso em: 19 jun. 2019.
- NUSSENZVEIG, Herch Moysés. Curso de Física básica. 4. ed. São Paulo: Blucher, 2002. 328 p. Acesso em 16 jun. 2019.
- RODRIGUES, Luiz Eduardo Miranda J.. FUNDAMENTOS DE AERODINÂMICA. Fundamentos da Engenharia Aeronáutica - Aplicações ao Projeto SAE-AeroDesign. São Paulo: Cap. 2. p. 15-112. Disponível em: <<http://www.engbrasil.eng.br/livro/cap2.pdf>>. Acesso em: 18 jun. 2019.
- RODRIGUEZ, Henrique. Como funciona a aerodinâmica ativa do Lambo Huracán Performante. 2017. Disponível em: <<https://quatorrodas.abril.com.br/noticias/como-funciona-a-aerodinamica-ativa-do-lamborghini-huracan-performante/>>. Acesso em: 1 ago. 2019.

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

# INTERFACES POSSÍVEIS: EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA E O ALUNO TRANSFORMADOR COM BASE NA ROBÓTICA

"Orientador não registrou os nomes dos estudantes autores do trabalho"

**Luiz Henrique Silva dos Santos Bento, Priscila Ferreira Bento**

[danyls.bio@gmail.com](mailto:danyls.bio@gmail.com), [schreiber@gmail.com](mailto:schreiber@gmail.com)

ESCOLA GOVERNADOR FARIA LIMA  
Barra do Pirai - RJ

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Esta pesquisa tem por objeto a robótica no processo de ensino aprendizagem baseada nos quatro pilares da educação: aprender a ser, aprender a agir, aprender a fazer e aprender a pensar. Pretende-se revelar o caráter interdisciplinar da utilização da robótica, despertar o interesse do alunado na construção do conhecimento e ainda possibilitar que os alunos se tornem sujeitos corresponsáveis do aprendizado. O estudo propõe também a discussão sobre a robótica no mundo globalizado, diante da emergência tecnológica, a fim de que os alunos possam aprender e apreender conceitos e vivências eficazes para a constituição da cidadania. O estudo apresenta levantamento bibliográfico, aplicação de projeto em instituição de ensino público e privada, análise e relato das constatações. Espera-se que este trabalho, por meio da análise, possa mostrar a importância do uso da robótica na aprendizagem eficaz, com visão interdisciplinar, produzir reflexões críticas e disseminação da ideia aos educadores e instituições de ensino.

**Palavras Chaves:** Robótica, Interdisciplinaridade, Aprendizagem, Tecnologia.

**Abstract:** *This research focuses on robotics in the process of teaching learning based on the four pillars of education: learning to be, learning to act, learning to do and learning to think. It is intended to reveal the interdisciplinary character of the use of robotics, awaken the interest of the student in the construction of knowledge and also enable students to become co-responsible subjects of learning. The study also proposes the discussion on robotics in the globalized world, facing the technological emergency, so that students can learn and learn effective concepts and experiences for the constitution of citizenship. The study presents a bibliographic survey, project application in a public and private educational institution, analysis and reporting of the findings. It is hoped that this work, through analysis, can show the importance of the use of robotics in effective learning, with interdisciplinary vision, produce critical reflections and dissemination of the idea to educators and educational institutions.*

**Keywords:** Robotics, Interdisciplinarity, Learning, Technology.

## 1. INTRODUÇÃO

A robótica nas salas de aula tem sido disseminada por diversas escolas do Brasil ao longo dos últimos anos. A utilização de robôs na interdisciplinaridade e na produção científica dentro das escolas de Ensino Básico inclui-se dentro das Leis de Diretrizes Básicas da Educação (Brasil. Lei 9.394/1996) onde

o acesso à recursos tecnológicos potencializam a construção do conhecimento

A partir desse olhar, as características atuais da educação, coerentes com a formação de um cidadão futuro instrumentalizado para protagonizar o seu momento podem se resumir nos seguintes fatores: autonomia, seletividade, planejamento, interação social, coletividade, flexibilidade, criatividade e resiliência. Há evidências de que essas são as condições básicas para se atingir o sucesso nesse novo século. A educação deve transmitir, de fato, cada vez mais saberes e o saber fazer evolutivos, adaptados à atual sociedade do conhecimento, pois são bases das competências do futuro. Simultaneamente, compete-lhe encontrar a assinalar as referências que impeçam as pessoas de ficar submergidas nas ondas de informações, que invadem espaços públicos e privados e as levem a orientar-se para projetos de desenvolvimento individuais e coletivos. À educação cabe fornecer, de algum modo, os mapas de um mundo complexo e constantemente agitado e, ao mesmo tempo, a bússola que permita navegar através dele.

Ao levar em consideração a complexidade da educação, como afirma Moran (2004), cabe discutir os novos papéis assumidos pelo docente e pelo aluno. No passado, o professor era o detentor do saber e o aluno era apenas um "receptor" de conteúdo. Na atualidade, o docente assume papel de fomentador e mediador do aprendizado e o aluno é corresponsável pelo próprio aprendizado. O educador atualizado é aquele que não só executa com competência sua profissão, mas que corre em busca de renovação. A tarefa fundamental é, portanto, socializar conhecimento, disseminando informações e culturas, não só transmitindo, mas reconstruindo. A aprendizagem é sempre acontecimento de reconstrução social e política, e não é só reproducionista, pois tem-se o compromisso de fazer o aluno aprender através do conhecimento e da prática. (HAMZE, s/d) No contexto em que o docente é mediador do processo de aprendizagem e o aluno corresponsável por seu aprendizado, a perspectiva educacional, neste íterim, cabe ao fato de proporcionar um processo com conteúdo contextualizados à sociedade da aprendizagem, a fim de promover o aprender com significação e continuidade. Torna-se necessário pensar em práticas, métodos e recursos diversificados que agucem a curiosidade e incentive o aluno, a fim de formar cidadãos aprendentes, competentes, habilidosos, autônomos, críticos, criativos e qualificados para o atual contexto mercadológico. Trata-se de aliar à prática um caráter inovador, interdisciplinar e rico em possibilidades. "Nesse sentido, os professores proporcionam aos alunos uma aprendizagem simultânea dos saberes e dos métodos comuns a

várias disciplinas. Assim, a interdisciplinaridade reordena conhecimentos diversos e provoca um conhecimento novo” (MAHEU, 2003, s/p). Além de quebrar paradigmas o educador precisa proporcionar abordagens diversificadas, fato que exige desse profissional uma atitude comprometida e uma formação contínua. Dominar conteúdos não é a questão mais importante, há necessidade de diversificar a prática pedagógica. Perrenoud (2000, p. 26), afirma que a verdadeira “competência pedagógica” consiste “de um lado, relacionar os conteúdos a objetivos e, de outro, a situações de aprendizagem”. Ainda sob a ótica docente torna-se imprescindível discorrer a necessidade de trabalhar com resolução de problemas, em especial no contexto da matemática. Tajra (2001, p. 37) cita dois aspectos, entre vários, que o docente deve assumir: Aprender a aprender: cabe ao educador provocar perturbações, desequilíbrios e limitar o próprio desequilíbrio por meio de situações-problema que devem ser superadas pelos alunos e por fim construir seu conhecimento, sua aprendizagem. [...] Educador educando: o educador está sempre aprendendo; ele passa a assumir um papel de pesquisador que está sempre em processo de mudança e de aquisição de novos estágios do saber.

Ressalta-se então, a necessidade de aprendizagem significativa e contínua também para o docente, cuja prática eficaz depende da competência profissional, que engloba várias habilidades. Perrenoud discorre sobre os novos profissionais e enfatiza que o docente precisa ter um “planejamento didático” e sugere ainda que o professor analise as situações vividas para, se necessário, modificá-la ou adaptá-la à necessidade de aprendizagem, fazendo avaliações dos conhecimentos construídos ao longo do processo de aprendizagem (PERRENOUD, 2000, p. 35). Como ferramenta do processo de aprendizagem, A robótica tem grande potencial como ferramenta interdisciplinar, visto que a construção de um novo mecanismo, ou a solução de um novo problema, frequentemente extrapola a sala de aula. Na tentativa natural de buscar uma solução, o educando questiona o educador de outras disciplinas que pode ajudá-lo a encontrar o caminho mais indicado para a solução do seu problema. Entretanto, trabalhar com Robótica requer entendimento sobre a importância da realização de projetos na educação e da interdisciplinaridade. De acordo com Vasconcellos (1999) o projeto prevê um conjunto de ações que auxiliam os educandos a avançarem em seus processos de aprendizagem. Tais ações são norteadas pelo desenvolvimento de competências/habilidades que permitem que os alunos operem com noções/conceitos relacionadas às diferentes áreas do conhecimento escolar. A característica básica de um projeto é ter um objeto compartilhado por todos os envolvidos, que se expressa num produto final em função do qual todos trabalham e que terá, necessariamente, destinação, divulgação e circulação social interna e externa na escola. Além disso, os projetos permitem dispor do tempo de forma flexível, pois o mesmo tem a duração necessária para conquistar o objetivo. Para sua execução, entretanto, é preciso planejar, prever, dividir responsabilidades, aprender conhecimentos específicos relativos ao tema em questão, desenvolver capacidades e procedimentos específicos, usar recursos tecnológicos, aprender a trabalhar em grupo agindo de acordo com as normas, valores e atitudes esperadas, controlar o tempo, dividir e redimensionar as tarefas e avaliar os resultados em função do plano inicial. Essas são atitudes desenvolvidas no ensino de robótica por meio de projetos. No contexto da elaboração e aplicação de projetos insere-se a interdisciplinaridade como forma de diferenciação e inovação da prática docente e da interrelação professor-aluno-

aprendizado. Entretanto, a interdisciplinaridade ainda é confundida com uma simples fusão de disciplinas e práticas docentes. Maheu (2003) em relação à interdisciplinaridade, afirma que há necessidade de interrelação: Não significa, tampouco, a integração de conteúdo, mas a inter-relação entre as disciplinas, em se considerando seus objetivos e metodologias próprias. Inter-relacionar não é integrar, globalizar, perdendo-se de vista a especificidade de cada objeto de conhecimento. Uma ação pedagógica interdisciplinar requer, antes de tudo, uma atitude interdisciplinar. E, no limite, interdisciplinaridade faz-se, antes, entre os indivíduos para, só depois, concretizar-se na interrelação entre as disciplinas. Sabe-se, porém, que tanto o termo como seu entendimento são superior à ideia de junção de disciplinas, trata-se de atitude, ação inovadora, algo de novo com potencial de ressignificação, de construção ampla e contextualizada. O que se designa por interdisciplinaridade é uma atitude epistemológica que ultrapassa os hábitos intelectuais estabelecidos ou mesmo os programas de ensino. Nossos contemporâneos estão sendo formados sob um regime de especialização, cada um em seu pequeno esconderijo, abrigado das interferências dos vizinhos, na segurança e no conforto das mesmas questões estereis. Cada um por si e Deus por todos (...) (GUSDORF apud FAZENDA, 1991) A visão interdisciplinar é então a “conversão da inteligência”, (FAZENDA, 1991), para uma mudança de postura. A autora complementa que “o ensino interdisciplinar nasce da proposição de novos objetivos, novos métodos, de uma nova pedagogia, cuja tônica primeira é a supressão do monólogo e a instauração de uma prática dialógica”. Em relação à práxis interdisciplinar nota-se algo inovador pela proposta oferecida pelo pensamento interdisciplinar que é unificador e não fragmentado. Com a visão de totalidade do ser humano e de seu processo de aprendizagem e atuação, propõe-se na atual perspectiva educacional projetos interdisciplinares, que segundo Maheu (2003) “possui uma linha de trabalho integradora que pode agregar um objeto de conhecimento, um projeto de investigação, um plano de intervenção”. A autora ainda discorre sobre o trabalho, a partir de projetos interdisciplinares, no tocante à contextualização do conhecimento com fundamental relação entre os conhecimentos prévios dos alunos, novos conteúdos e construção da aprendizagem e apreensão da mesma para um conhecimento efetivo e com significado. Quando os alunos participam da tomada de decisão a respeito de um tema ou de um projeto, é possível que constituam relações entre os novos conteúdos e os conhecimentos que já possuem, conseguindo aprendizagens mais significativas, comparando, criticando, sugerindo ajustes, novas relações e organizações, abrindo portas para a interferência em uma realidade, desencadeamento novas ações e, construindo um compromisso com uma cidadania ativa (IBID, 2003). Sabe-se que o atual contexto educacional exige mudança de postura por parte de todos os envolvidos neste processo e nas adaptações à sociedade da aprendizagem, a fim de que projetos interdisciplinares, como a Robótica, possam fazer parte da grade curricular escolar na intenção de propiciar o desenvolvimento integral do aluno e a cidadania. Portanto, a robótica, assume o papel de uma ponte que possibilite religar fronteiras anteriormente estabelecidas, agindo como um elemento de coesão dentro do currículo das escolas.

A Robótica e o Processo de Aprendizagem Falar de robótica remetem à tecnologia e suas ramificações como elétrica, eletrônica, informática e mecânica. Trata-se da utilização dessas variantes, embasadas por conceitos e técnicas

científicas. No contexto educacional, além do caráter técnico-científico, a robótica é agregada à prática pedagógica como diferencial no processo de ensino-aprendizagem. De acordo com informações da Revista Lego Education (2003, s/p): A Robótica pedagógica é uma aplicação desta tecnologia, que garante aos educandos a vivência de experiências semelhantes às que realizarão na vida real e oferece oportunidades para propor e solucionar problemas difíceis mais do que observar formas de solução. Conseguir-se, com o uso desta nova tecnologia, expandir o ambiente de aprendizagem com proposta de atividades lúdicas, de forma desafiadora e criativa, na qual se passa a programar a máquina para controlar objetos concretos criados a partir de kits “Lego”. Mediante a revisão bibliográfica exposta até aqui, um estudo de caso sobre a utilização da robótica dentro de duas unidades escolares da Firjan Sesi no Estado do Rio de Janeiro foi proposto. O estudo se torna pertinente, pois ao analisar e avaliar a disseminação da robótica em diferentes cenários, a construção e validação do papel tecnologia – sala de aula na formação do aluno transformador se torna palpável. Além de outras possibilidades de observar como a percepção dos discentes frente ao desenvolvimento de protótipos auxiliam na resolução de problemas sociais comuns ao cotidiano.

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

Com base na premissa de que a robótica pode proporcionar uma aprendizagem eficaz, ampla e contextualizada, este estudo aborda a sua utilização no aprender e apreender do aluno de forma interessante, diversificada e com viés interdisciplinar. A inserção da robótica no cotidiano e currículo escolar possibilita que o aluno se reconheça como corresponsável pelo seu aprendizado e como sujeito criativo, reflexivo e crítico dentro do seu contexto de vida. A inclusão da robótica perpassa também o trabalho com projetos tecnológicos, o que significa preparar o educando para desempenhar funções numa sociedade cada vez mais tecnológica. A adoção da robótica no ensino, seja na forma de apresentação, ou no processo de criação, dimensiona de forma adequada à realidade das comunidades escolares, incorporando novas tecnologias sem deixar de preservar identidades culturais.

Este tipo de atividade possibilita explorar e verificar hipóteses, formalizar conhecimentos intuitivos e a unir um instrumento de aprendizagem a um de lazer. Em outras palavras, a Robótica é uma aplicação da tecnologia na área pedagógica, sendo mais um instrumento que oferece aos alunos a oportunidade de aprender vivenciando experiências semelhantes à vida real. Na prática pedagógica de robótica o conhecimento é construído pela criança (aluno) que tem a capacidade de elaborar teorias e rearranjar os conhecimentos existentes e, com base em suas experiências de mundo, pode propor estratégia inovadora com a Robótica Educativa. A inserção de atividades de robótica na sala de aula é fator dinâmico, cujos saberes e interconexões mentais dos alunos são levados em consideração. Trata-se de despertar a motivação na utilização de situações-problemas com a intenção de estimular a participação ativa e criativa do aluno. O ensino da robótica tem a intenção de possibilitar que o aluno construa e

reconstrua não apenas o conhecimento matemático, mas que de forma interdisciplinar, abrange e associe conteúdos de raciocínio lógico, interpretação de dados sequenciais e desafios requeridos na matemática e língua portuguesa, além de utilizar outras disciplinas, temas atuais e de acordo com a faixa etária do aluno.

Dessa forma, foi proposto para duas turmas de 9º ano, divididas em grupos de 5 e 6 alunos (alunos no total participaram do projeto), o seguinte desafio:

- Pesquisar a função e aplicações das impressoras radiais;
- Construir e programar a uma impressora feita com o kit lego EV3,
- Aplicar a impressora no cotidiano escolar da sua cidade, levando em consideração aspectos culturais e sociais significativos.

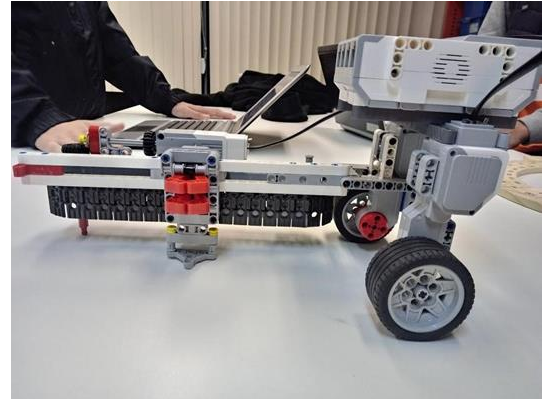


Figura 1 - Impressora Radial

Ao longo do projeto, pretendia-se verificar o desenvolvimento dos alunos em conceitos matemáticos (cálculo dos ângulos), percepções e aplicabilidade social da impressora (relação homem x máquina), linguísticos (produção de relatórios) além da conjugação de todos esses fatores na produção do conhecimento.

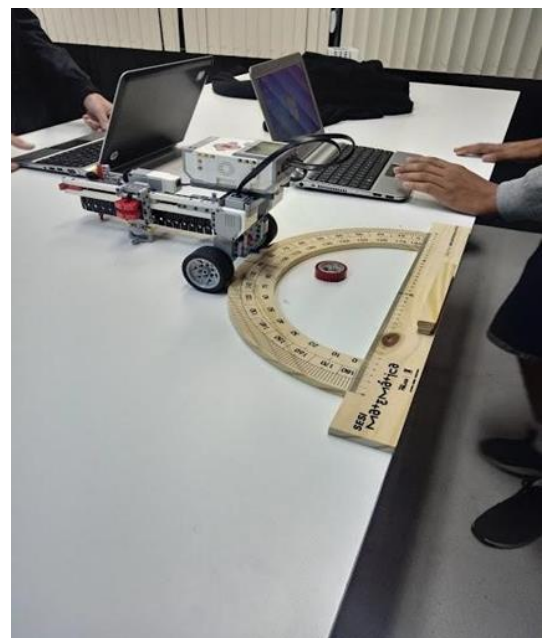


Figura 2 - Conceitos Matemáticos (ângulos)

Para organizar as tarefas, utilizou-se o Design Thinking com as sessões de Imersão (realidades locais e panorama do mercado de trabalho); Ideação (croquis e relatórios da introdução da impressora em múltiplos espaços); Prototipagem (construção e adaptação do material) e Avaliação, Análise e Debates dos resultados obtidos distribuídas em seis aulas distribuídas durante três semanas. Ao longo das semanas em que o projeto era desenvolvido, os gerenciamentos de riscos (peças e pesquisa da aplicabilidade) e possíveis falhas (programação) ao final de cada atividade.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização do projeto de pesquisa houve a necessidade de planejamento e organização das etapas que o compõe, a fim de possibilitar que o pesquisador desenvolva uma investigação coerente, coesa, ética e relevante. Dessa forma, neste estudo, como metodologia, será realizado um levantamento bibliográfico preliminar, que segundo Gil (2009) “pode ser

entendido como um estudo exploratório”. Além do levantamento bibliográfico haverá descrição da experiência de utilização de material voltado para ensino da robótica. Em seguida, o desafio foi lançado e a proposta desenvolvida e, por fim, traçou-se uma análise a partir dos estudos e das vivências com relato das mesmas, no decorrer da aplicação do projeto. Com todo o material em mãos, os professores passaram a avaliar de forma qualitativa e quantitativa as vivências nos campos de observação elaborando considerações sobre a pesquisa com delineamento do resultado deste estudo para posterior contribuição à educadores e instituições de ensino.

De forma concreta, o objetivo geral do material produzido, consistia desde o início criar interfaces entre a utilização da robótica educacional no âmbito da interdisciplinaridade, na percepção e resolução de problemas do cotidiano dos alunos envolvidos. O protótipos robóticos e a programação eram apenas atrativos para esse olhar diferenciado que se propunha. Ao longo das três semanas, aplicou-se os formulários de buscavam compreender as percepções dos alunos para cada dinâmica proposta com perguntas objetivas para cada sessão.

- Formulário 1: Conhecimentos sobre montagem e funcionamento da Impressora Radial
- Formulário 2: Aplicação da Impressora na sociedade.
- Formulário 3: Impressora e Produção do Conhecimento na Escola.

Os formulários somados ao relatório final e entrevistas qualitativas com os alunos (material em mídia) sobre a robótica educacional nas salas de aula do Ensino Fundamental II, permitiram os resultados abaixo sintetizados.

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, a dificuldade apresentada de forma geral pelas equipes foi tornar concreto a aproximação de conceitos das áreas do conhecimento à ferramenta robótica utilizada. Percebe-se a fragmentação do saber e a criação de campos nada proximais ao contexto e cenário social. O estranhamento e falta de conectividade muitas das vezes pela falta de informação ou aticulação interpretativa dos dados.

Comparar duas turmas de cidades diferentes, embora dentro de uma mesma rede educacional possibilitou observar que os problemas, por parte dos alunos, em analisar e avaliar as atividades propostas eram as mesmas, dessa forma as particularidades do processo ensino-aprendizagem são indiferentes aos atores que aplicam as propostas e atividades.

Na segunda semana de desenvolvimento do projeto, a aplicação do Formulário 2 e do desafio prático os objetivos e as interfaces possíveis já estavam mais claras. A conjugação de teoria e prática era perceptível tanto pelos alunos do nono ano quanto para as outras turmas nas quais o projeto foi apresentado. Interessante observar como a imersão ao tema é fundamental para potencializar a robótica educacional. Consiste no principal

pilar, pois não é possível construir protótipos desconectados com as demandas sociais.



**Figura 3 - Novos olhares para a Impressora Radial na Sociedade – utilização de outros materiais**

Por fim, na terceira semana do projeto programações para a escrita, a formatação dos conceitos matemáticos, linguísticos e sociais era evidenciados pelos corredores da escola de forma a fomentar uma ação integralizadora entre as turmas dos nonos anos e de outras turmas/ segmentos. O ato de contar as experiências e conhecimentos adquiridos fortalece e torna concreto o processo de ensino-aprendizagem. Forma e transforma o aluno e o espaço de convívio.



**Figura 4 - Trocas e Divulgação do Aprendizado**

### 5. CONCLUSÕES

Conforme afirma Hargreaves (2004), a “sociedade da aprendizagem”, na qual o mundo está inserido na atualidade, prima pela aquisição de saberes, de forma ampla e

contextualizada, que permiti compreender melhor o ambiente sob os seus diversos aspectos, favorece o despertar da curiosidade intelectual, estimula a sentido crítico e permite compreender o real, mediante a aquisição de autonomia na capacidade de discernir.

Já o relatório da UNESCO (1996) salienta a necessidade de se desenvolver “uma sociedade educativa”, dessa forma, torna-se “verdade que toda a vida pessoal e social oferece oportunidades de progredir no saber e no saber fazer”. Em tempo, o relatório elaborado por este órgão ainda ressalta “pilares” que precisam ser alcançados na educação: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a ser e aprender a conviver (DELORS, 1999).

Por meio da educação baseada em projetos, o olhar crítico/social e a utilização de ferramentas robóticas a experimentação de mundo se torna ainda mais concreta e significativa em diferentes locais e realidades. O saber não é fragmentado em



disciplinas em conteúdo, mas forma um grande caleidoscópio onde as interfaces são orgânicas e inerentes as situações problemas vivenciadas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DELORS, Jacques. (coord.) José Carlos Eufrázio (trad.) Educação: um tesouro a descobrir. (Relatório UNESCO, Paris, 1996). 2ª ed. São Paulo. Cortez, 1999.
- FAZENDA, Ivani C. A.(org) A Virtude da Força nas Práticas Interdisciplinares. São Paulo. Papirus, 1999.
- Interdisciplinaridade: um projeto em parceria. 3.ed. vol. 13 Coleção Educar. São Paulo. Loyola, 1991.
- FORTES, Renata. MACHADO, Adriano. Fascículo de Educação para a Vida Zoom: Introdutória - meu primeiro robô. 2ª edição. Curitiba, PR. Zoom Editora Educacional, 2010. GIL, A. C. Como Elaborar Projetos de Pesquisa. 4º ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- HAMZE, Amélia. O Exercício da Interdisciplinaridade. In: Brasil Escola. Artigo disponível em: <http://www.educador.brasilecola.com/trabalhodocente/exercicio-interdisciplinaridade.htm>. Acesso em 02/05/2010.
- HARGREAVES, Andy. Roberto Cataldo Costa (trad). O Ensino na Sociedade de Conhecimento: educação na era da insegurança. Porto Alegre: Artmed, 2004
- LEGO EDUCATION. Projeto de Educação Tecnológica: Manual Didático-Pedagógico. Lego Education. Editora Zoom. Ed. Ltda, 2003.
- Fascículo de Educação para a Vida Zoom: 8ª série. 2ª edição. Curitiba, PR. Zoom Editora Educacional, 2010.
- MAHEU, Cristina d'Ávila. Interdisciplinaridade e mediação pedagógica. 2003. Disponível em: [www.nuppead.unifacs.br/artigos/Interdisciplinaridade.pdf](http://www.nuppead.unifacs.br/artigos/Interdisciplinaridade.pdf). Acesso em: 22/06/2010.
- MORAN, José Manuel. Perspectivas (virtuais) para a Educação. Mundo Virtual. Cadernos Adenauer. Rio de Janeiro: vol. IV, n. 6, p. 31-45, abril-2004. Disponível em: [http://www.ensino.eb.br/artigos/perspectivas\\_educacao.pdf](http://www.ensino.eb.br/artigos/perspectivas_educacao.pdf). Acesso em: 23/07/2009, 18h10.
- PAPERT, Seymour. A máquina das crianças: repassando a escola na era da informática. Sandra Costa (trad). Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.
- PERRENOUD, Philippe. Dez Novas Competências para Ensinar. Patrícia Chittoni Ramos (trad.). Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.
- TAJRA, Sanmya Feitosa. Informática na Educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade. São Paulo: Érica, 2001.
- VASCONCELLOS, Celso. Planejamento: Projeto de Ensino Aprendizagem e Projeto Político- Pedagógico. São Paulo: Libertad, 1999.

## REFERÊNCIA ELETRÔNICA

EADCOM: <http://www.legozoom.com.br/hotsite/eadcom>

## LEGOINO RADAR

Ana Júlia Guimarães Avila - 5º ano Ensino Fundamental, Diego Abimael Alves de Araújo - 5º ano Ensino Fundamental, Júlia Alves de Miranda - 5º ano Ensino Fundamental, Maria Emanuelle do Nascimento Dantas - 5º ano Ensino Fundamental, Mariana Queiroz Machado - 5º ano Ensino Fundamental, Nathalia Regina Silva de Vargas - 5º ano Ensino Fundamental, Stefanny dos Anjos Borges - 5º ano Ensino Fundamental, Yasmin Santos Jardim Dias - 5º ano Ensino Fundamental

Antonio José de Oliveira Neto

[danthon42@yahoo.fr](mailto:danthon42@yahoo.fr)

ESCOLA CLASSE 04 DO NÚCLEO BANDEIRANTE  
Brasília – DF

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** O objetivo principal deste Projeto é a construção de um Radar Sonar Ultrassônico com a utilização de Lego Technic e introdução à Robótica Educacional nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

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?

**Palavras Chaves:** Robótica-Robô-Radar-Sensor-Lego.

**Abstract:** *The main objective of this project is the development of an Ultrasonic Sonar Radar using Lego Technic and introduction to Educational Robotics in the initial grades of Elementary School.*

**Keywords:** Robotics-Robot-Radar-Sensor-Lego.

## 1. INTRODUÇÃO

O projeto da construção de um Radar-sonar foi desenvolvido para que os estudantes possam ter contato inicialmente com a construção de seus próprios protótipos, como também, a valorização do conhecimento que estará sendo adquirido nas aulas de Robótica Educacional. Há considerável evidência científica de que alunos respondem exatamente bem a assuntos que envolvam programação de robôs, construção de protótipos visando o desenvolvimento de aptidões e aprendem a importância da persistência na busca de solução de problemas, a trabalhar em equipe, utilização da lógica e colaboração entre eles. Trata-se de uma montagem em que utilizamos o Lego Technic, a placa Arduino, a sua programação em Linguagem C, a construção protótipo e o estímulo à pesquisa. Ao utilizarmos o Lego Technic estamos fazendo a junção de duas plataformas diferentes – Lego e Arduino, sendo esta primeira plataforma a responsável por fazer com que muitas crianças se interessem por ciência,

tecnologia e programação. A metodologia utilizada no projeto foi a motivação à pesquisa científica, envolvimento dos alunos e sua motivação. O objetivo básico do projeto em questão é **demonstrar como** a Robótica pode automatizar processos que estão presentes em nosso cotidiano diariamente. Buscou-se a experimentação até a elaboração do produto final com os resultados positivos em nossos alunos.

## 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

### a. Imagem



Figura 1 - Equipe Legoino



Figura 2 - Montagem da base do Radar



Figura 3 - Montagem da base do Radar

### 1.3 Vídeo

<https://youtu.be/5mocGvz4b8Q>

## 3. O TRABALHO PROPOSTO

Trabalho realizado com os alunos do 5º ano séries iniciais do Ensino Fundamental da Escola Classe 04 do Núcleo

Bandeirante. A Robotica como disciplina que colabora com os subsidios teóricos básicos para despertar o interesse do nosso aluno no que diz respeito a construção de protótipos idealizados para que possam desenvolver suas potencialidades, lida com a crescente demanda por ensino de ciencia, tecnologia e matemática nas escolas, auxiliando no ensino dessas matérias, pois aprendem na prática e entendem como disciplinas ligadas a lógica e as exatas se unem por meio de projetos concretos. A utilização de Lego adequa-se a realidade dos alunos e estimula-os a realizar pesquisas e desenvolver outros protótipos, A ideia central dessa junção de plataformas é dar uma forma simples para que crianças pequenas possam criar seus próprios dispositivos podendo utilizar um software

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

Os testes foram conduzidos pelos participantes do grupo com a orientação do professor responsável. Após a montagem dos componentes e várias vezes após montagem do prototipo com Lego Technic e programação com Arduino. Os seguintes materiais foram utilizados na elaboração do projeto: Lego Technic, Arduino, Servo Motor, Sensor Ultrasonico (utilizado para a detecção de objetos a uma certa distância), cola quente, computadores, Notebook para realização da programação na placa Arduino e em sua Biblioteca (<http://www.arduino.cc>), Processing 2.



Figura 4 - Lego Technic



Figura 5 - Sensor Ultrassônico-HC-SR04



Figura 6 - Servo Motor



Figura 7 - Arduino Uno

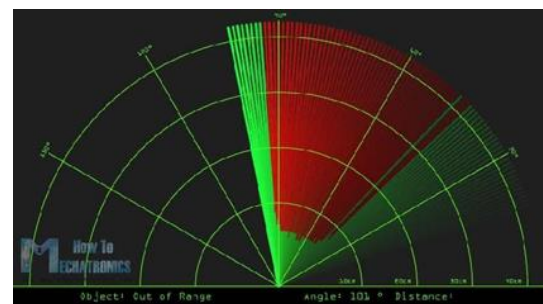


Figura 8 - Tela usando Processing

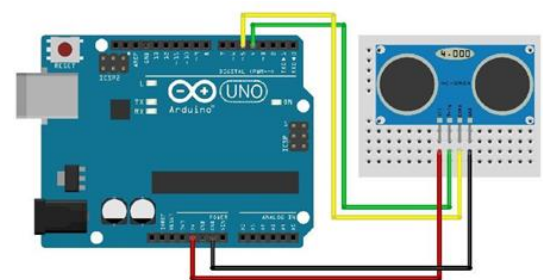


Figura 9 - Esquemático da montagem Radar

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Projeto em si foi desenvolvido durante as aulas teóricas e práticas da Disciplina de Robótica Educacional visando o contato dos alunos com a Robótica Educacional, sendo a realização de modo satisfatório da tarefa a qual nos propusemos realizar. Em um primeiro momento procurou-se formar equipes onde os mesmos partiram para a pesquisa de campo, elaboração de tema e desenvolvimento de projeto de um protótipo relacionado ao assunto previamente estudado e pesquisado chegando-se ao resultado final conforme descrito neste projeto.



**Figura 10 - Legoino Radar**

## 6. CONCLUSÕES

Este projeto alcançou seu objetivo com o desenvolvimento do Legoino Radar onde os alunos puderam criar e desenvolver sua capacidade de pensamento lógico e crítico. Foi de extrema importância e aprendizado para todos nós a elaboração deste Projeto, pois houve, sem dúvida, uma integração professoraluno, onde podemos trocar conhecimento e focar na realização de novos Projetos mais potencial, seja na área técnica, como também, cidadãos mais conscientes de seu papel em nossa Sociedade. Podemos afirmar que com o presente trabalho houve um crescimento e grande motivação de nossos alunos para a Robótica. Esta é uma ferramenta importante, e porque não dizer, indispensável à escola que pretende ser atual e conectada à mudança dos tempos e inovações desta era. A experiência de construção deste protótipo, como um robô móvel e autônomo, empregando a plataforma Arduino e o uso de componentes de baixo custo ou mesmo a reutilização de sucata eletrônica, pode ser considerada como uma opção viável e acessível à realidade das escolas públicas, realidade a qual estamos inseridos, uma ferramenta que pode auxiliar enormemente no processo de ensino aprendizagem.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Guia de Robótica – OBR-2016.

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

Atelier Arduino -Centre de Ressources Art Sensitif  
<http://www.craslab.org> <http://www.artsens.org>

Le Grand Livre D'Arduino – BARTMAN, Erik. Ed Eyrolles2a.Ed.-2015.

Livret Arduino en français par Jean-Noël Montagné, Centre de Ressources Art Sensitif, novembre 2006, sous licence CC  
<http://creativecommons.org/licenses/by-ncsa/2.5/deed.fr>

Mataric, Maja J. – Introdução á Robótica -2014-Ed.UNESP  
Arduino Robotics-Technology in Action – WARREN,John-David e outros.Ed.Technology in Action – 2011

## LET'S GO LEDS GIRLS! ROBOTIZANDO

Júlia Kill Nunes – 8º ano do Ensino Fundamental, Lara Cuquetto Batista Trevizani – 6º ano do Ensino Fundamental, Lívia Cavalcanti Oliveira – 7º ano do Ensino Fundamental

Maria Aparecida Pimentel Moreira

[cidapimentelm@gmail.com](mailto:cidapimentelm@gmail.com)

UMEF PROFESSOR THELMO TORRES  
Vila Velha – ES

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** O presente trabalho delinea-se a partir de uma concepção de inclusão digital e robótica, socioeducacional e gênero, arte criativa e sustentabilidade, cujas perspectivas se baseiam na interdisciplinaridade e atribuições de significados. As alunas trabalharam nos anos anteriores com projetos de robótica feitos com lixo eletrônico, com um limitado conhecimento acerca da plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre Arduino, seus componentes e códigos de programação. Diante dessa realidade, tornou-se necessário formular um projeto que despertasse o interesse e o prazer pela aprendizagem nos variados recursos disponíveis no laboratório de informática. A ideia inicial foi abster-se de um único projeto. Visto que os LEDs durante as aulas eram o eixo norteador da aprendizagem e provocou um encantamento no grupo feminino. Seu brilho, sua comunicação colorida, a simplicidade dos códigos e suas funções reconstróem a internet das coisas e otimizam ações para o cotidiano escolar. Nesse sentido, as alunas reconstruíram e adaptaram três projetos com uso do Arduino Uno, seus componentes e os “LEDs”, em especial: O primeiro foi o semáforo, depois o monitoramento das plantas e a jaqueta sinalizadora para ciclistas.

**Palavras Chaves:** Robótica, Educação, Leds, Sustentabilidade, Arte, Criatividade.

**Abstract:** *The current work outlines from a conception of digital inclusion and robotics, socio-educational and gender, creative art and sustainability, whose perspectives are based on interdisciplinarity and attributions of meanings. The students worked in previous years with robotics projects made with junk mail, with limited knowledge about the Arduino free hardware electronic prototyping platform, its components and programming codes. Faced with this reality it became necessary to formulate a project that would arouse interest and pleasure by learning in the varied resources available in the computer lab. The initial idea was to refrain from a single project. Since the LEDs during the classes were the guiding axis of learning and provoked an enchantment in the female group. Its brilliance, its colourful communication, the simplicity of the codes and its functions reconstruct the internet of things and optimize actions for everyday school life. In this sense, the students rebuilt and adapted three projects with the use of the Arduino Uno, its components and the "LEDs", in particular: The first was the traffic light, then the monitoring of the plants and the signalling jacket for cyclists.*

**Keywords:** Robotics, Education, LEDs, Sustainability, Art, Creativity.

## 1. INTRODUÇÃO

“Let’s go LEDs girls! Robotizando” representa o próprio laboratório de informática, em construção, um trabalho constante de saberes e fazeres. Um saber que vai além do próprio currículo, rompe fronteiras de ordem temporal e linear, pois ora as alunas estão nas aulas do contraturno de robótica, ora elas se encontram em outros links, contextualizando outros saberes que outrora irão vivenciar. A disciplina de Tecnologia Educacional está no currículo das escolas do Ensino

Fundamental da Prefeitura Municipal de Vila Velha – ES, a Robótica é um projeto piloto. As primeiras aulas consistem na compreensão do que é robótica, o processo da sua elaboração, montagem, tipos de programação de robôs e a execução de algumas tarefas de forma automática, bem como, desenvolver projetos com a utilização da placa do Arduino Uno, conhecer sua história e os variados tipos de Arduinos existentes no mercado. A escola possui alguns kits básicos para se trabalhar com um grupo de 10 (dez) alunos por aula. O momento mais importante e de grande expectativa é fazer acender um LED – “Hello World” – compreender as entradas e saídas das portas e o processo de programação C++. Ao longo desse processo de ensino e aprendizagem as alunas pesquisaram através da WEB os variados projetos embarcados com Arduino Uno. Perceberam que os códigos, esquemas e simuladores são abertos e discutidos nos sites afins. Pierre Levy, no que confere a inteligência coletiva, aborda: “é uma inteligência distribuída por toda parte, incessantemente valorizada, coordenada em tempo real, que resulta em uma mobilização efetiva das competências”(Lévy, 1998, p. 28), uma inteligência partilhada.

Um dos componentes que chamou atenção do grupo foi o LED, pois sua função e comunicação desperta a curiosidade de ir além da proposta inicial. Um simples piscar leva para outra atividade, dois LEDs ou vários LEDs piscando na velocidade desejada. Os códigos “delay” e “digitalWrite” são um dos códigos que essas alunas já dominam, bem como compreender a função do “void setup” e “void loop”. Não houve um aprofundamento do conhecimento técnico e didático da disciplina da Física, não há na grade curricular do ensino Fundamental II, mas isso não as impediram e não lhes faltaram os suportes necessários para a construção dos trabalhos.

O objetivo do projeto é agenciar a interface Arduino, mediada com a educação tecnológica, possibilitar ações necessárias à educação do Ensino Fundamental, propiciar e facilitar a compreensão da aprendizagem multidisciplinar em um ambiente diferenciado a partir do contato das diferentes áreas

do conhecimento e reconstruir projetos voltados para o uso do cotidiano escolar.

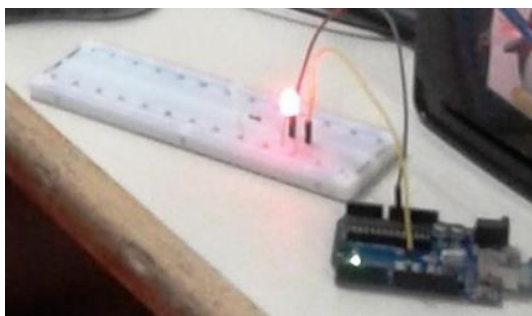
É perceptível que a proposta pedagógica desse projeto esteja em consonância com os princípios do construtivismo, de alguns educadores e pensadores, como Seymour Papert, que buscam essa conciliação entre dispositivos mecânicos e eletrônicos no processo do ensino aprendizagem.

Os primeiros passos foram compreender os códigos de programação no sketch, organizar os circuitos na protoboard e baixar o programa na placa Arduino para cada projeto funcionar.

As seções serão distribuídas neste artigo de acordo com as etapas de cada projeto. Primeiro passo consiste em acender um LED, os componentes e códigos necessários.

## 2. ACENDER UMA LED

A primeira aula prática de Robótica as alunas aprenderam a acender um LED. Compreenderam que na linguagem da programação isso significa um “Hello World” ou “Olá Mundo!”. As alunas acenderam não só o LED, mas os olhos que brilharam por um contentamento de querer aprender mais e mais. Podemos visualizar esses olhinhos brilhando em aprender os verbos na Língua Portuguesa ou mesmo alguma equação em Matemática? Infelizmente não, visualizamos esse encantamento em todas as aulas de Robótica.



**Figura 1 - Acender um LED**



**Figura 2 - Alunas na 1ª lição - acender um LED**

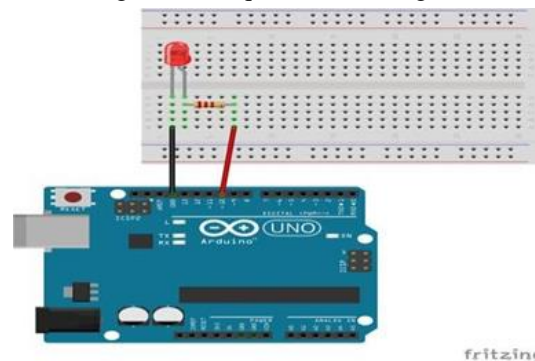
Na figura 1 a programação é para acender um LED e na figura 2, o contentamento das alunas na primeira lição.

Para construir esse projeto utilizamos os seguintes componentes:

- um Arduino;
- uma protoboard;
- um led;
- um resistor de 470 ohms;
- dois fios jumper;

Os componentes eletrônicos foram conectados da seguinte forma: LED na protoboard, o resistor no terminal positivo do led (maior) e no pino digital 10 do arduino. O terminal negativo do led (menor) ligado no pino GND do arduino.

Segue abaixo, figura 3, o esquema da montagem.

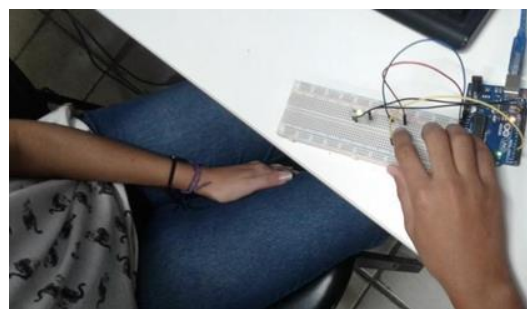


**Figura 3 - Esquema feito no Fritzing**

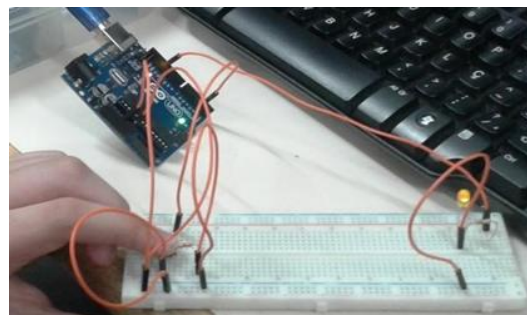
As alunas digitaram o código fonte, abaixo, no sketch do Arduino, compilaram e depois fizeram o upload.

```
void setup() {
    pinMode(10,OUTPUT);
}
void loop() {
    digitalWrite(10,HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite(10,LOW);
    delay(1000);
}
```

Observe nas figuras abaixo que os comandos, para acender e apagar o LED, estão sendo controlados pelo push button, figura 4 e 5, ou pelo potenciômetro, figura 6.



**Figura 4 - Acender o LED pelo Push button**



**Figura 5 - Acender o LED pelo Push button**

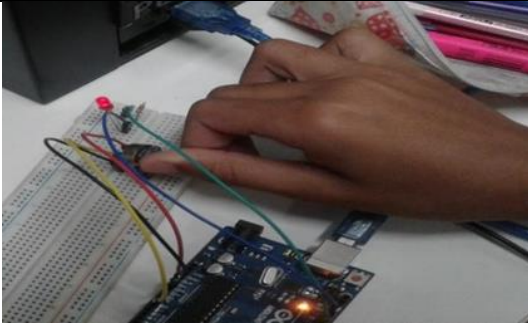


Figura 6 - Acender o LED pelo Potênciômetro

### 3. SEMÁFORO COM LEDS

Após a aprendizagem com o uso de um LED, fazendo piscar em um intervalo de tempo definido pelo grupo, compreenderam que o código, figura 7, foi simples e era só repetir para montagem do semáforo, figura 8. Acrescentaram mais portas e a montagem foi duplicada.



Figura 7 - Sketch do código

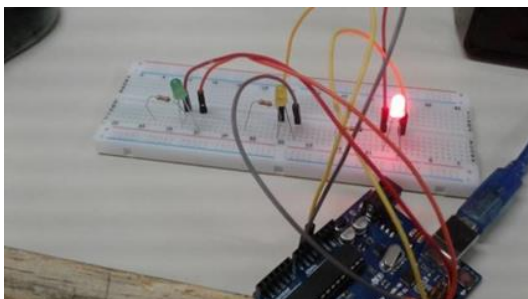


Figura 8 - Semáforo de LEDs

### 4. MONITORANDO AS PLANTAS

A escola possui um jardim e pensando nas suas plantas e na irrigação automatizada, elas iniciaram o protótipo simples com LEDs e sensor do solo. Quando o solo estiver seco, acenderá o LED vermelho, quando estiver úmido moderado acenderá o

LED amarelo e quando estiver encharcado acenderá o LED verde, figura 9.

O avô, de uma das alunas, construiu um pequeno tripé para colocarmos as plantas e testar o projeto, figura 10. Acreditamos que a próxima etapa será a irrigação automatizada. O projeto pretende se estender para o jardim da escola, com o reaproveitamento da água do ar-condicionado das salas de aula e do laboratório de informática.

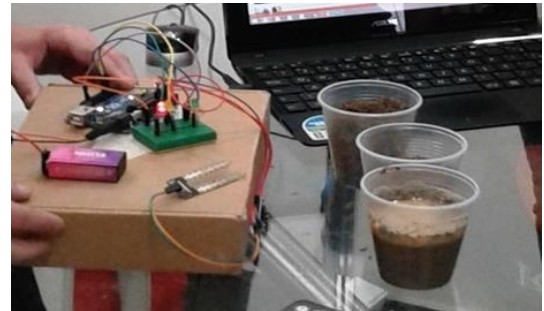


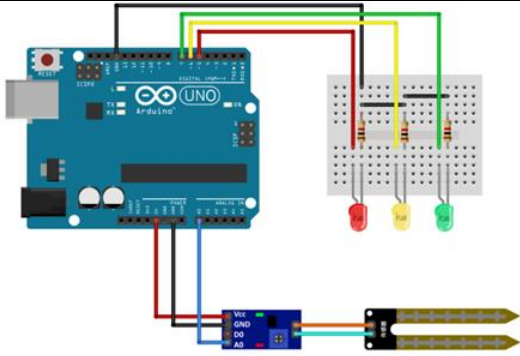
Figura 9 - Teste em copos com terra



Figura 10 - Utilizando as plantas

Segundo o site filipeflop, o sensor de umidade do solo consiste em duas partes: uma sonda que entra em contato com o solo, e um pequeno módulo contendo um chip comparador LM393 (datasheet), que vai ler os dados que vêm do sensor e enviá-los para o microcontrolador, no nosso caso, um Arduino Uno. Como saída, temos um pino D0, que fica em nível 0 ou 1 dependendo da umidade, e um pino de saída analógica (A0), que possibilita monitorar com maior precisão usando uma porta analógica do microcontrolador.

Em nosso protótipo usamos a porta analógica A0 do Arduino para ler os valores do pino A0 do módulo. Os LEDs serão ligados às portas digitais 5, 6 e 7. Observe abaixo, figura 13, o esquema do circuito.



**Figura 11 - Esquema do sensor do solo – Fritzing**

Abaixo o código testado pelas alunas:

```
#define pino_sinal_analogico A0
#define pino_led_vermelho 5
#define pino_led_amarelo 6
#define pino_led_verde 7
int valor_analogico;
void setup() {
    Serial.begin(9600);
    pinMode(pino_sinal_analogico,INPUT);
    pinMode(pino_led_vermelho,OUTPUT);
    pinMode(pino_led_amarelo,OUTPUT);
    pinMode(pino_led_verde, OUTPUT);
}
void loop() {
    //Le o valor do pino A0 do sensor
    valor_analogico = analogRead(pino_sinal_analogico);

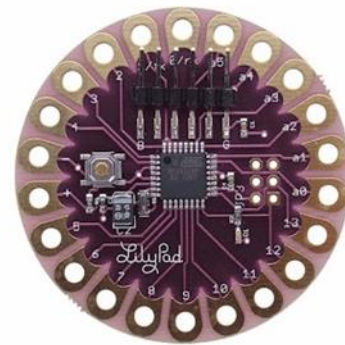
    //Mostra o valor da porta analogica no serial monitor
    Serial.print("Porta analogica: ");
    Serial.print(valor_analogico);

    //Solo umido, acende o led verde
    if (valor_analogico > 0 && valor_analogico < 400) {
        Serial.println(" Status: Solo umido");
        apagaleds();
        digitalWrite(pino_led_verde, HIGH);
    }
    //Solo com umidade moderada, acende led amarelo
    if (valor_analogico > 400 && valor_analogico < 800) {
        Serial.println(" Status: Umidade moderada");
        apagaleds();
        digitalWrite(pino_led_amarelo, HIGH);
    }
    //Solo seco, acende led vermelho
    if (valor_analogico > 800 && valor_analogico < 1024) {
```

```
        Serial.println(" Status: Solo seco");
        apagaleds();
        digitalWrite(pino_led_vermelho, HIGH);
    }
    delay(100);
}
void apagaleds() {
    digitalWrite(pino_led_vermelho,LOW);
    digitalWrite(pino_led_amarelo,LOW);
    digitalWrite(pino_led_verde, LOW);
}
}
```

## 5. JAQUETA SINALIZADORA

A jaqueta sinalizadora é um protótipo que apresentou alguns erros. A escola adquiriu a placa Lilypad Arduino, figura 11. Lilypad foi criado para ser costurado em qualquer roupa ou tecido e dessa maneira ser programado para interagir com os movimentos do usuário ou com o ambiente à sua volta. Porém, até o momento não conseguimos compilar o código e fazer o upload para a placa.



**Figura 12 - site Vida de Silício**

Acreditamos que a placa tenha vindo com algum problema. Nesse protótipo, da jaqueta sinalizadora, utilizamos duas fitas de LEDs brancas, controle remoto, infravermelho e uma pilha 9v, figura 13 e 14.



**Figura 13**





**Figura 14**

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Vários testes aconteceram em todos os projetos, desde as primeiras aulas os códigos e os esquemas fazem parte da rotina do laboratório. Observamos também que o número desse grupo de meninas vem aumentando e elas são muito dedicadas e competitivas. Os projetos com LEDs resultaram positivamente nas aulas de Robótica. Criaram-se, após os resultados finais, expectativas por metas a serem atingidas no futuro, tanto para aprimorarem esses projetos como para trabalharem em outros.

## 7. CONCLUSÕES

É possível trabalhar com robótica no ensino fundamental na rede pública de ensino. O Arduino e seus componentes são acessíveis no mercado. Os projetos desenvolvidos apresentaram um baixo custo para a escola.

Observamos que nosso maior problema na realização desse projeto foi na programação da jaqueta sinalizadora, em especial. De qualquer forma foi importante percorrer esse caminho, pois é através dos erros e das dificuldades que encontramos o conhecimento e os acertos.

Acreditamos que o conjunto de todas as etapas do nosso trabalho está voltado para a construção e o aprendizado constante. Apropriar desse conhecimento e interagir com outras áreas curriculares, mesmo que fora do contexto disciplinar do educando, nos remete a “Zona de Desenvolvimento Proximal” definida por Lev Vygotsky, é, portanto, tudo o que essas adolescentes podem adquirir em termos intelectuais quando lhes são dados o suporte educacional devido. Fazer esse elo entre o prazer e o aprender é um grande achado da educação moderna. É solícita a continuidade desses projetos na escola e convidativo para as escolas que ainda não trabalham com a robótica. Não podemos negar desse novo paradigma, da epistemologia em rede e da produção de objetos partilhados.

Desta forma, o projeto da Robótica Educacional, “Let’s go LEDs Girls! Robotizando” vem de encontro a essa inteligência coletiva, de novos saberes e fazeres.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Disponível em: < <https://www.filipeflop.com> > , acesso em: 19 de Abril de 2019.

Disponível em: < <https://www.vidadesilicio.com.br> > , acesso em: 19 de Abril de 2019.

LÉVY, Pierre. A inteligência coletiva. São Paulo: Edições Loyola. 1998.

PAPERT, S. Logo: Computadores e Educação. Editora Brasiliense. São Paulo. 1985.

VYGOTSKY, L.S. Pensamento e Linguagem. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

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

## LIQUÁTICA UMA ALTERNATIVA PARA REDUCAO DO LIXO NOS OCEANOS

**Adryann Kleber Ferreira de Souza - 7º ano do Ensino Fundamental, Alice Ramos Assis - 7º ano do Ensino Fundamental, Amanda de Freitas Vitoreli - 7º ano do Ensino Fundamental, André Ricardo Pagio Girelli - 9º ano do Ensino Fundamental, Angelo Malavasi Camillo - 9º ano do Ensino Fundamental, Caue Gabriel Umbelino de Lima - 7º ano do Ensino Fundamental, Fernanda de Carvalho Alves - 8º ano do Ensino Fundamental, Gabryel Rioiti Martins Soares - 9º ano do Ensino Fundamental, Karen da Silva Andrade - 7º ano do Ensino Fundamental, Larissa Vargas Gróla - 6º ano do Ensino Fundamental, Lorena Vargas Gróla - 9º ano do Ensino Fundamental, Matheus Barbosa Oliveira do Carmo - 7º ano do Ensino Fundamental, Matheus Dias Toniato - 7º ano do Ensino Fundamental, Nathallia Massalai Santos - 9º ano do Ensino Fundamental - Ensino Fundamental, Rodrigo Alves de Paulo Filho - 7º ano do Ensino Fundamental, Samira Sâmela Frisso da Silva - 7º ano do Ensino Fundamental**

**Keila Zanoli Falcão, Lorena Furtado Martins, Maria Aparecida de Faria da Silva**

kzanoli@edu.vilavelha.es.gov.br, lfmartins@edu.vilavelha.es.gov.br, cidadfaria@hotmail.com



UMEF TI “ULISSES ÁLVARES”  
Vila Velha – ES

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Diante dos avanços tecnológicos e populacionais, o mar tornou-se um grande depósito de lixo, onde toneladas são despejadas por anos nos oceanos. Com descarte incorreto, os resíduos vão parar em lixões, muitos deles à beira de corpos d'água, que seguem pelo seu caminho natural até o mar. São diversos os materiais que compõem o lixo flutuante, sua maior parte de plástico, que apesar de ser versátil no dia a dia, possui um tempo de vida útil muito curto e sua degradação é extremamente lenta, causando fortes impactos a biodiversidade e um grande risco à saúde humana. Entende-se que a melhor solução ainda é a prevenção, bons hábitos e uma melhor gestão para o descarte correto desses resíduos. Porém, o lixo existente no ambiente marinho já é um desafio global semelhante às mudanças climáticas. A alternativa encontrada para reduzir o lixo marinho foi a criação de uma lixeira aquática (Liquática), que faz a coleta dos resíduos flutuantes nos rios, evitando que a poluição chegue até os mares e oceanos. Destaca-se que o projeto seja de grande relevância por ser uma alternativa para diminuir o lixo marinho, por conscientizar as crianças sobre os problemas reais do mundo e por incentivar boas práticas em prol da preservação da vida e do meio ambiente.

**Palavras Chaves:** Robótica, Educação, Lixo Marinho

**Abstract:** *In the face of technological and population advances, the sea has become a large garbage dump, where tons are dumped for years in the oceans. With incorrect disposal, the waste will end up in dumps, many of them on the edge of bodies of water, which follow their natural path to the sea. There are several materials that make up floating waste, mostly plastic, which despite being versatile in everyday life, has a very short shelf life and its degradation is extremely slow, causing strong impacts on biodiversity and a great risk to human health. It is understood that the best solution is still prevention, good habits and better management for the correct disposal of these wastes. But waste in the marine environment is already a global challenge similar to climate change. The alternative found to reduce marine litter was the creation of an aquatic dump (Liquática), which collects floating waste in rivers, preventing pollution from reaching the seas and oceans. It is noteworthy*

*that the project is of great relevance as it is an alternative to reduce marine litter, to make children aware of the real problems of the world and to encourage good practices for the preservation of life and the environment.*

**Keywords:** Robotics, Education, Marine Waste

### 1. INTRODUÇÃO

Segundo o site do Estadão, estudos sobre a poluição marinha estimam que pelo menos 25 milhões de toneladas de lixo são despejadas por ano nos oceanos.

Cerca de 80% de todo o lixo encontrado nos mares e oceanos são de origem terrestre, resultado da ineficiência dos serviços de gestão de resíduos nas cidades e do descarte incorreto de resíduos no meio ambiente pela população. Os outros 20% estão relacionadas com atividades marítimas, que são tirados das embarcações ou resultado de pesca abandonada ou perdida.

O lixo marinho é composto por muitos tipos de materiais, acredita-se que 90% seja plástico, índice compreensível, pelo material ser versátil no dia a dia, porém com tempo de vida útil muito curto e sua degradação ser extremamente lenta (podendo durar séculos) e causar fortes impactos no meio ambiente devido à sua composição.

O entulho plástico despejado pelo homem nos mares mata a cada ano mais de 1 milhão de pássaros e 100 mil mamíferos e tartarugas marinhas. Estima-se que em 2050, poderá ter mais plástico do que peixes nos oceanos.

O objetivo deste projeto é de criar um robô como alternativa para reduzir o lixo nos mares e oceanos; contribuir com a diminuição do lixo flutuante no mundo e com a preservação da vida marinha e humana; e desenvolver o senso crítico dos educandos diante de um problema real que é a poluição marinha.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta o trabalho proposto, a seção 3 descreve os materiais

e métodos. Os resultados são apresentados na seção 4, e as conclusões são apresentadas na seção 5.

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

O desenvolvimento do projeto se deu nas aulas de robótica educacional, no contraturno, permitindo momentos de pesquisa, troca de ideias e rodas de conversa para debater os problemas reais do mundo. Surgindo assim, a ideia de criar um robô que pudesse servir como alternativa para diminuir ou solucionar a poluição marinha.

O robô deste trabalho, refere-se a uma lixeira aquática, chamada de Liquática, criada para realizar a coleta do lixo marinho flutuante.

Inicialmente foi pensando em instalá-lo nos rios, evitando que os resíduos sólidos cheguem até os mares e oceanos e conseqüentemente que causem danos a vida marinha e do próprio homem.

A Liquática faz a coleta do lixo através de uma esteira e o armazena em um contêiner, para que posteriormente seja feita a reciclagem ou destinação correta dos resíduos.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi confeccionado um cartaz com informações sobre o descarte incorreto do lixo, o problema do plástico nos oceanos, o tempo de decomposição, a prevenção como a solução e sobre a alternativa que é a Liquática, para sintetizar as informações e organizar as ideias.

Para a construção do robô, foram feitas quatro versões inicialmente, o primeiro (Figura 1) era de papelão para simular o seu funcionamento. O segundo (Figura 2) utilizando a tecnologia Lego Mindstorms, para visualizar na prática o funcionamento de uma esteira que coletasse o lixo flutuante em ambiente aquático. A terceira ideia (Figura 3) da esteira, foi feita de madeira, seu circuito eletrônico foi montado e as primeiras programações do Arduino iniciadas. Posteriormente, a quarta versão (Figura 4) em acrílico foi construída, para assim sua imersão na água e efetivação dos testes dentro de uma piscina (Figura 5).

Os materiais utilizados para o protótipo da Liquática foram: uma balsa feita de cano PVC, EVA e hélices de plástico (de canudos de açúcar), composta de uma caçamba de caminhão de brinquedo e uma esteira de base acrílica com suporte de metal, parafusos, engrenagens e lona de EVA.

Para o circuito eletrônico foi utilizado a plataforma Arduino e outros componentes como protoboard, jumpers, motores dc, potenciômetro de 10 k $\Omega$ , transistor TIP120, diodo 1N4001, fonte de alimentação externa e case de proteção contra umidade.

A programação foi desenvolvida no Arduino IDE, baseada na linguagem C++, onde o Arduino faz o controle de motores simples de corrente contínua em conjunto com uma fonte de alimentação externa, que permite o funcionamento tanto da esteira quanto das hélices da balsa.

Na escola, os testes do protótipo foram feitos em uma piscina infantil de 88 litros.



Figura 1 – A ideia inicial da esteira de papelão



Figura 2 – A esteira de Lego Mindstorms



Figura 3 – A esteira de madeira



Figura 4 – O protótipo de acrílico



**Figura 5 - A Liguática imersa na água e os testes na piscina**

SOUZA, Joice. Poluição Marinha. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/ecologia/poluiçãomarinha/>>. Acesso em: 15 fev 2019.

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

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aponta-se como resultado o interesse dos alunos em buscar alternativas para reduzir e até mesmo solucionar o problema do lixo nos oceanos.

A grande quantidade de lixo jogado no mar, compromete seriamente a biodiversidade marinha e a sua entrada na cadeia alimentar representa um grande risco para a saúde humana.

Entende-se que os prejuízos provocados pelo descarte incorreto do lixo, vão além da esfera econômica, sendo complexos e duradouros.

## 5. CONCLUSÕES

Compreende-se que a prevenção ainda é a melhor solução. São boas atitudes como escolher produtos reutilizáveis, reciclar, evitar o desperdício de embalagens, mudar os hábitos, recolher e destinar corretamente o lixo, que resolvem o problema da poluição marinha.

Conclui-se que o robô Liguática é de grande contribuição para reduzir o lixo flutuante nos mares e oceanos, por conscientizar as crianças sobre os problemas reais do mundo e por incentivar boas práticas em prol da preservação da vida e do meio ambiente.

Porém, como todo protótipo, faz-se necessário um aprimoramento quanto a coleta de microplásticos, ampliação da tecnologia para indicar quando o contêiner estiver cheio e quando um ser vivo for coletado junto aos resíduos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARDUINO. Disponível em: <<http://www.arduino.cc>>. Acesso em: ago 2016.

GIRARDI, Giovana. Oceanos recebem 25 milhões de toneladas de lixo por ano. O Estadão. Disponível em: <<https://brasil.estadao.com.br/noticias/oceanosrecebem-25-milhoes-de-toneladas-de-lixo-porano>>. Acesso em: 15 fev 2019.

MCROBERTS, Michael. Arduino básico. São Paulo: Novatec, 2015.

MORE, Rodrigo. A poluição do meio ambiente marinho e o princípio da precaução. Disponível em: <<https://jus.com.br/artigos/3194/a-poluicao-do-meioambiente-marinho-e-oprincipio-da-precaucao>>. Acesso em: 22 fev 2019.

## LIXEIRA INTELIGENTE PARA DEFICIENTES VISUAIS

Arthur Cleryson da Silva Santos – 2º ano do Ensino Fundamental, Emily Carolinne Marques da Silva – 5º ano do Ensino Fundamental, Hallan Michel Grigório dos Santos Eliziário - 2º ano do Ensino Fundamental, João Pedro da Silva Souza – 5º ano do Ensino Fundamental, Lara Emannuella do Nascimento Correia dos Santos – 3º ano do Ensino Fundamental, Lívia Soares de Sousa – 7º ano do Ensino Fundamental, Maria Aparecida Santos da Silva – 7º ano do Ensino Fundamental, Mariana Cordeiro Lima – 7º ano do Ensino Fundamental



Cristiane Ribeiro do Nascimento, Felipe Oliveira Miranda Cunha

[cristianeribeiro.ufpb@gmail.com](mailto:cristianeribeiro.ufpb@gmail.com), [felipeoliveira.ufpb@gmail.com](mailto:felipeoliveira.ufpb@gmail.com)

GARAGEM DA ROBÓTICA  
Areia – PB

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Este projeto consiste em desenvolver uma lixeira inteligente para os deficientes visuais. O diferencial inovador dessa lixeira inteligente é verificar quando a lixeira estiver cheia, avisando para os usuários da lixeira saberem quando não houver mais espaço na lixeira. O robô foi programado por alunos do 5º, 6º e 7º anos do ensino fundamental. Os resultados mostram que o robô criado pode ser uma tecnologia assistiva eficiente para facilitar o dia a dia de pessoas deficientes visuais.

**Palavras Chaves:** Robótica, Educação, Programação.

**Abstract:** *This project is to develop a smart dump for the visually impaired. The innovative differentiator of this smart bin is checking when the bin is full, letting bin users know when there is no more space in the bin. The robot was programmed by 5th, 6th and 7th grade students. The results show that the created robot can be an efficient assistive technology to facilitate the daily life of visually impaired people.*

**Keywords:** Robotics, Education, Programming

### 1. INTRODUÇÃO

A geração de resíduos sólidos vem aumentando a cada ano, o que tem preocupado o impactos desses materiais na fauna e flora. Os resíduos sólidos estão destruindo o nosso planeta com a poluição e o descuido do ser humano. Embora os seres humanos estejam preocupados com esse problema, é preciso cumprir com nossa parte buscando novas alternativas para resolver esses problemas.

A robótica tem sido amplamente discutida como ferramenta educacional que motiva os estudantes para o aprendizado de programação (Cunha; Nascimento, 2018).

Diante disso, este trabalho apresenta um protótipo de lixeira robô que foi desenvolvida para auxiliar deficientes visuais no descarte adequado de resíduos sólidos.

### 2. O TRABALHO PROPOSTO

A proposta da lixeira inteligente para deficientes visuais é ajudar os deficientes visuais no descarte dos resíduos sólidos domiciliares.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

A lixeira inteligente para deficientes visuais, foi construída usando um coletor comum, onde foi anexado dois sensores ultrassônicos, um bloco inteligente e três motores dois de andar e um de abrir a tampa.

O sensor ultrassônico anexado na parte da frente da lixeira serve para detectar a pessoa que vai descartar o lixo e após a pessoa ter descartado o lixo, a lixeira emitirá um som de “obrigado” e, caso a lixeira estiver cheia, o sensor ultrassônico instalado na parte interna do coletor irá perceber o acúmulo dos resíduos dentro e o bloco inteligente emitirá um novo som representando que a lixeira está cheia e não suportará mais resíduos até que seja esvaziada.

Foram utilizados os materiais descritos no Quadro 1.

**Quadro 1. Materiais e quantidades utilizadas para o robô.**

Materiais	Quantidade
Sensor ultrassônico	2
Motores	3
Bloco inteligente	1

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O robô foi programado por etapas. A primeira programação foi feita com o intuito dele detectar o que está a sua frente. Quando perceber a presença humana, o motor entra em ação e abre a tampa. O ser humano joga o resíduo dentro da lixeira inteligente e ela emite um som, no caso obrigado. A segunda programação foi feita pensando na pessoa portadora de problemas visuais, que não consegue perceber quando a lixeira está cheia. A lixeira foi programada de forma que, quando cheia de resíduos, o robô emite um som, informando que está cheia. A Figura 1 ilustra o robô lixeira desenvolvido.



**Figura 1 - Robô Lixeira inteligente.**

A importância da lixeira inteligente na função de abrir a tampa consiste em ajudar os deficientes visuais a descartar os resíduos sólidos domiciliares;

A importância da lixeira inteligente é também para avisar os deficientes visuais identificarem quando a lixeira está cheia, evitando assim que a lixeira esborre e espalhe lixo no chão. Assim os deficientes visuais vão saber quando está cheia ai eles não vão jogar os resíduos no chão.

## 5. CONCLUSÕES

Este robô lixeira foi criado para auxiliar pessoas deficientes visuais no descarte adequado de resíduos sólidos domiciliares.

O robô lixeira inteligente foi um grande sucesso, pois foi apresentado a várias turmas de escolas e foi feita a apresentação e debate sobre a importância sobre o descarte adequado de resíduos sólidos, bem como sobre a importância da robótica para desenvolver tecnologias assistivas cada vez mais eficientes.

Como trabalhos futuros, pretende-se ampliar a aplicação do robô lixeira e realizar testes com turmas de escolas públicas da região, visando disseminar cada vez mais o aprendizado de programação básica e a utilização da robótica como recurso educacional motivador.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cunha, F. O. M.; Nascimento, C. R. (2018) Uma Abordagem Baseada em Robótica e Computação Desplugada para Desenvolver o Pensamento Computacional na Educação Básica. In Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação 2018.
- Aprendendo Números Binários com Robótica Educativa e Computação Desplugada. In Anais da Mostra Nacional de Robótica 2018.
- Cunha, F. O. M.; Nascimento, C. R.; Costa, A. C.; Lima, N. H. Sousa, M. L.; De Sousa, M.; Lima, W. G. (2018)

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

## LIXEIRA Prensadora de Lixo

Felipe Novaes Ralile – Ensino Técnico, Guilherme Souza Pimentel – Ensino Técnico, Maria Fernanda Miranda Oliveira – 3º ano do Ensino Médio

Márcio Henrique Alves dos Santos, Alessandra Cruz Vasconcelos dos Santos

[marcio.megabyte@gmail.com](mailto:marcio.megabyte@gmail.com), [alessandra.megabyte@gmail.com](mailto:alessandra.megabyte@gmail.com)

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
Jequié - BA

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** O trabalho em questão visa o desenvolvimento de um mecanismo capaz de contribuir com a melhora dos atuais formatos de armazenamento de lixo. Vale ressaltar, que o modelo terá como destaque, além de uma estética diferenciada, uma nova configuração que terá como principal base de programação a plataforma Arduino. O problema avaliado, gira em torno da capacidade de junção dos resíduos de forma mais compacta, o que difere a ideia principal do projeto da maioria dos modelos atuais que realizam essa função de maneira mais escassa. Dessa forma, além de contemplar um projeto inovador quanto ao volume de lixo suportado pela armazenadora, é também destacado os benefícios voltados à sustentabilidade e ao meio ambiente, afinal, resíduos de lixo compactados, tendem a tomar menos espaço, trazendo nítidos benefícios para inúmeros departamentos que serão citados posteriormente.

**Palavras Chaves:** Mecanismo, Arduino, Resíduos, Sustentabilidade, Meio ambiente.

**Abstract:** *The work in question aims to develop a mechanism that can contribute to the improvement of current garbage storage formats. It is noteworthy that the model will feature, in addition to a differentiated aesthetics, a new configuration that will have as its main programming base the Arduino platform. The problem assessed revolves around the ability of waste to be more compactly combined, which differs from the main design idea of most contemporary models that perform this function more sparingly. Thus, in addition to contemplating an innovative project regarding the volume of waste supported by the storage company, it is also highlighted the benefits related to sustainability and the environment. After all, compacted waste tends to take less space, bringing clear benefits to many departments. which will be cited later.*

**Keywords:** *Mechanism, Arduino, Waste, Sustainability, Environment*

## 1. INTRODUÇÃO

Inicialmente, tornou-se de extrema importância a análise dos mecanismos de lixeiras atuais: quais as suas principais estruturas? Como funcionam de maneira geral? O que pode ser melhorado? Através da descrição e das pesquisas voltadas a este questionamento, conseguimos averiguar o fato de que, as lixeiras, dando ênfase às utilizadas em ambientes domésticos ou que operam com estruturas não tão grandes, podem apresentar problemas relacionados ao espaço. A forma que esse espaço armazena o lixo depositado, pode ser considerado o grande ponto da questão, pois muitas vezes o ambiente limitado que o receptor concede não é totalmente aproveitado, seja pela

geometria dos resíduos, ou quase sempre, pela falta de compactação dos mesmos. Ao iniciar uma pesquisa neste departamento, é de grande importância o estudo voltado aos impactos causados pela grande quantidade de espaço ocupado por lixo, e como podemos colaborar na diminuição desse volume através de uma nova versão de armazenador. Segundo as pesquisas de Maurício Waldman, pós-doutor em geografia pela Unicamp e autor do livro Lixo: cenários e desafios, um dos finalistas do Prêmio Jabuti 2011, o mundo produz 30 bilhões de toneladas de lixo por ano, e a quantidade de espaço ocupada por todo esse material é descomunal, desencadeando conseqüentemente, problemáticas voltadas a este quesito. O projeto desenvolvido, destaca como principal objetivo a colaboração voltada a diminuição do volume de resíduos através de uma versão atualizada, capaz de compactar o material depositado. Tal objetivo, tende a ter como conseqüência a diminuição do uso de sacolas plásticas no ambiente doméstico, e conseqüentemente, a praticidade no dia a dia e os benefícios voltados à sustentabilidade e ao meio ambiente. Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a proposta de trabalho é exposta na seção 3, apresentando o formato e a organização de forma profícua. A seção 4 descreve os materiais e métodos utilizados. Os resultados são apresentados na seção 5, e as conclusões são apresentadas na seção 6.

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

O trabalho surgiu com a ideia de diminuir a quantidade de espaço que o lixo ocupa, que atualmente é considerada gigantesca. Sendo assim, a proposta visa uma lixeira que além de ações inteligente, comprima o lixo de forma que faça ele ocupar menos espaço. De maneira geral, o robô se baseia em uma placa Arduino, sensores e motores que fazem ele abrir a tampa da lixeira automaticamente, comprimir o lixo, e liberar-lo de seu interior sem muito trabalho para o indivíduo que a utiliza. O projeto consegue se diferenciar dos outros semelhantes, por conta de sua tecnologia destacável e pelo fato de fornecer automação e praticidade na realização das funções, o que o põe em destaque. Foi feito uma lixeira com sensores Ultrassônicos, para abrir a tampa, motores com caixa de redução para comprimir o lixo, sendo tudo controlado pela placa Arduino e programado pelo grupo. O trabalho foi prosseguido com vários testes que complementam todo o repertório do projeto com base nas pesquisas feita anteriormente.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

O primeiro passo foi construir uma base para a placa Arduino atrás da lixeira, a placa é alimentada por uma fonte externa de aproximadamente 12V, o Sensor Ultrassônico fica na parte de cima da lixeira, ao ocorrer uma aproximação a tampa irá abrir, para o usuário depositar o lixo, depois do “depósito”, a lixeira ficará pronta para comprimir (como uma prensa, uma motor tipo Servo que vai ativar uma macaco hidráulico que irá fornecer a força para a execução da compressão, de forma que o Servo “bombeie” o macaco, causando a ativação dele, fazendo ele comprimir o lixo através de 2 bases de sustentação, em cima e em baixo, uma prensa hidráulica feita com um macaco hidráulico), no intuito de armazenar mais lixo naquele espaço, depois disso a lixeira ficará pronta para mais um depósito, quando a lixeira ficar totalmente cheia, ele avisa e abre o compartimento de carga para ser feita a coleta por ações humanas. Todo o trabalho foi feito no laboratório de Robótica do IFBA campus Jequié. Alguma dos fatores observado foi o risco de depositar algo na lixeira sem a intenção de depositar (“sem querer”), caso isso ocorra e o usuário queira parar o processo basta pressionar o botão de segurança ao lado, mede feita com base em testes.

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto mostra potencial muito grande, porém as conclusões reais dele depende do uso dele por uma quantidade significativa de pessoas, que mostraria o real potencial do mesmo, sendo assim os resultados aparentes são bons porém não são baseados em testes reais, apenas em pesquisas e discussões de outros pesquisadores. O uso do trabalho pode ajudar no impacto global do volume ocupado pelo lixo no mundo.



Figura 1 - Lixeira esquemática.

### 5. CONCLUSÕES

Por fim, concluímos que ao promover uma discussão e análise do trabalho desenvolvido, conseguimos verificar um grande número de pontos profícuos para a sociedade. Os pontos em questão, giram em torno de uma grande diminuição de trabalho voltado a inúmeros segmentos que possam usufruir da criação, e traz consigo a praticidade voltada a desenvoltura da máquina. Vale ressaltar, que existem fatores que podem sim, ser melhorados com determinado investimento direcionado ao mecanismo, e que, através disso, podemos averiguar pontos ainda mais potentes para armazenadora de lixo. Ainda assim, o projeto visa uma maneira de observar as coisas mais simples de um outro ângulo, e traz consigo as inúmeras formas que podem ser analisadas neste departamento, de maneira que, mudanças diferenciadas sejam executadas em prol de uma sociedade que viva e trabalhe de uma forma mais prática e sustentável.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAIA, Eduardo. Não há planeta para tanto lixo. Revista Planeta, BRASIL, p. 471, 1 dez. 2011.
- JORNALISMO. Os impactos do Lixo no Meio ambiente: Um problema de todos Nós. Juruonline.net: n, [S. l.], ano 2005, v. 1, n. 1, 15 jun. 2005.
- FOGAÇA, Jennifer. Volume dos Gases. Mundo Educação, BRASIL, 11 set. 2017.
- CASTILHO, Caroline et al. Prensa Hidráulica. Faculdade Redentor, BRASIL, p. 1-3, 1 jun. 2009.
- O LIXO e seu impacto ambiental: Cultura do lixo. Entrevistado: Lixo e seu impactos ambientais Materiais não renováveis: Lei sobre descarte de lixo, [S. l.], ano 1, v, n., ed. 1, t, p. 1, 20 ago. 2019.
- BERTULUCCI SILVEIRA, Cristiano. Servo Motor: Veja como Funciona e Quais os Tipos: .. Citisystems:., [S. l.], ano , v., n. , 20 ago. 2019. p. 1. <https://www.citisystems.com.br/servo-motor/>.



# LOCALIZA BUS: SISTEMA DE LOCALIZAÇÃO PARA APRIMORAMENTO DO TRANSPORTE PÚBLICO

Antonio Cajaíba Souza Neto - 3º ano do Ensino Médio, Jeová Cosme de Jesus Pinheiro - Ensino Técnico,  
José Damião de Jesus Pinheiro - 2º ano do Ensino Médio

Márcio Henrique Alves dos Santos, Alessandra Cruz Vasconcelos dos Santos

[marcio.megabyte@gmail.com](mailto:marcio.megabyte@gmail.com), [alessandra.megabyte@gmail.com](mailto:alessandra.megabyte@gmail.com)

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA - CAMPUS JEQUIÊ  
Jequié - BA

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** O artigo trata sobre o projeto de um sistema que está voltado para o transporte público. Esse trabalho busca melhorar a informação das escalas dos coletivos e também facilitar a vida dos usuários do transporte público. Para a realização dessa ideia vai ser utilizada a placa micro controladora arduino juntamente com equipamentos que serão acoplados a ela, além disso, o sistema vai contar com um aplicativo que vai ser o local onde ficarão as informações dos horários dos ônibus, dessa forma os clientes irão contar com uma plataforma versátil que pode ser acessada a qualquer momento e em qualquer lugar. O projeto ainda está em desenvolvimento, mas já é perceptível o quanto que ele vai revolucionar a maneira que é oferecido o serviço pelas empresas de ônibus.

**Palavras Chaves:** Inovação, coletivo, informação, velocidade, praticidade.

**Abstract:** *The article deals with designing a system that will be geared towards public transportation. This work seeks to improve the information of the collective stops and also make life easier for public transport users. To realize this idea will be used the Arduino micro controller board along with equipment that will be coupled to it, in addition, the system will have an application that will be where will be the information of bus schedules, so customers They will have a versatile platform that can be accessed anytime, anywhere. The project is still under development, but it is already noticeable how much it will revolutionize the way the service is offered by bus companies.*

**Keywords:** *Innovation, collective, information, speed, practicality.*

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente o transporte público é amplamente utilizado pelas pessoas, mesmo assim esse sistema conta com vários problemas, entre eles está a imprecisão nos horários dos coletivos, esse fato causa constrangimento aos usuários que tem que esperar muito tempo para a chegada da sua condução. Com isso, foi pensado um projeto que melhorasse a vida das pessoas que usam o transporte público e que trouxesse mais segurança, já que os indivíduos ficariam pouco tempo na estação e consequentemente teriam menos chances de ser vítima de assaltos ou eventos inesperados.

O trabalho proposto para solucionar esse problema é de um aplicativo que possa mostrar a localização do coletivo em tempo real e que também informe a hora estimada em que ele irá chegar, através desse plano os cidadãos contariam com um transporte público com melhor planejamento.

Segundo Terra,S.X;Duarte,P.C, um dos principais fatores da qualidade do transporte público é o “sistema de informação: Facilidade de acesso e a disponibilização quanto aos horários dos veículos, itinerários e se tem acesso aos deficientes físicos;”

O artigo está organizado da seguinte maneira:

Sessão 2: fala de maneira mais ampla sobre o trabalho proposto;  
Sessão 3: trata sobre os componentes que iram formar o projeto;  
Sessão 4: mostra quais os materiais utilizados e a metodologia;  
Sessão 5: apresenta os resultados e a discussão;  
Sessão 6: explana as conclusões sobre o trabalho; Sessão 7: referências.

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

O sistema de localização usa o Arduino como microcontrolador que tem os demais equipamentos ligados a ele, dessa forma o Arduino é de suma importância para a realização do projeto.

Para mostrar as pessoas aonde o coletivo está situado, os materiais irão formar uma mini central que ficara acoplado em pontos estratégicos de forma que, ela ira passar informações para uma central e essa por sua vez, vai enviar dados para um aplicativo, que servira para fazer o contato entre o sistema e o usuário de transporte público. Nesse aplicativo vão ter tabelas que com base na localização do ônibus, vai ser estipulado o horário que a condução estará no ponto.

O meio utilizado para fazer a comunicação entre os componentes do projeto é a internet, tanto pela sua velocidade quanto por sua amplitude, já que “no mundo virtual, é possível tocar, sentir, ver, ouvir e interagir com elementos que estão localizados há milhares de quilômetros. No ciberespaço, não há distância.” (Recuero,2000). Dessa maneira a uma conexão eficiente entre os cidadãos e o aplicativo, isso proporciona uma facilidade no serviço prestado e acaba com a desinformação presente no transporte público atual.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Materiais:

- Arduino
- Módulo RF 433
- Protoboard
- Jumpers



Figura 1 - Arduino. Fonte: DEAL EXTREME(2019)



Figura 2 - Módulo RF433 Fonte ELETRO GATE (2019)

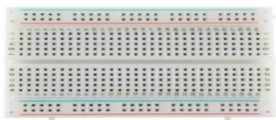


Figura 3 - Protoboard. Fonte: ELETRONICA CASTRO (2019)

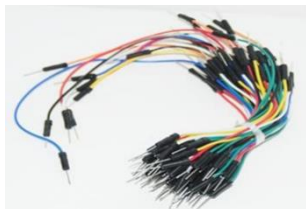


Figura 4 - Jumpers. Fonte: ALIEXPRESS (2019)

A realização do trabalho foi feita através de uma pesquisa minuciosa sobre os coletivos e seus problemas, após isso foram realizadas reuniões que tinham como objetivo tratar sobre possíveis soluções para essa adversidade.

Em meio a debates, surgiu ideias que foram trabalhadas para formar o projeto. Além da conversa em equipe, houve a busca por trabalhos na área de robótica que tratavam do mesmo assunto, isso serviu de base para organizar os conceitos e chegar há uma ideia concreta.

Após essa fase foi feito testes para saber se realmente essa ideia poderia ser posta em prática, para responder esse questionamento, o grupo contou com há ajuda do orientador, ele mostrou o que seria viável e aquilo que deveria ser revisto, a fim de se ter uma otimização de recursos e se ter um projeto melhor construído.

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não é de hoje que o transporte público precisa de mudanças tecnológicas a fim de facilitar ainda mais a vida do cidadão que o faz indispensável, porém, as grandes tecnologias vêm

acompanhadas de grandes investimentos e preços elevados, com isso, tais benefícios chegam, ainda devagar, nas grandes cidades e metrópoles.

Com isso, a equipe vem por meio deste para integrar ainda mais e trazer a qualidade que o transporte público precisa, abrangendo todos os públicos, gostos e cidades, buscando facilitar e agilizar a locomoção, executando o direito de ir e vir do cidadão e garantindo sua segurança cada vez mais. Com o medo, a insegurança e as obrigações quase palpáveis do cidadão brasileiro que faz do transporte público uma obrigação, este projeto visa executar suas obrigações com a mais segura perfeição, obrigação e garantia de que o tempo de espera, precisão e acesso a informação do usuário seja garantida, podendo executar suas funções sem preocupações desnecessárias.

### 5. CONCLUSÕES

Após fazer pesquisar relacionadas à qualidade do transporte público foi possível ver que, na maioria das cidades brasileiras, não há ferramentas que melhorem a vida das pessoas que andam nos coletivos, desse modo é preciso mudar essa rotina, através de práticas que visem melhorar o serviço prestado aos cidadãos dessas localidades.

Com isso pode-se concluir que nesse contexto de carência no transporte, esse projeto proposto é bastante importante, pois é uma inovação tecnológica nos ônibus, que ira facilitar a vida dos passageiros em suas viagens. Apesar de algumas cidades na Europa e capitais do Brasil contarem com esse serviço, esse aplicativo ainda não é realidade em vários lugares que sofrem com o descaso público e que ficam longe das grandes metrópoles.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALI EXPRESS. Disponível em: <<https://pt.aliexpress.com/item/65pcs-Male-To-Male-Jumper-Wire-Cable-Kit-for-Solderless-BreadboardArduino/32442111817.html>>. Acesso em: 06 de ago. 2019.
- DEAL EXTREME. Disponível em: <<http://www.dx.com/pt/p/micro-usb-socket-atmega328pdevelopment-board-for-arduino-uno-r3-blue-black-370842>>. Acesso em: 01 de ago. 2019.
- ELETRONICA CASTRO. Disponível em: <<https://www.eletronicacastro.com.br/home/14303-protoboard400-furos-para-arduino-0000000014303.html>>. Acesso em: 13 de ago. 2019.
- ELETRO GATE. Disponível em: <[https://www.eletrogate.com/modulo-rf-transmissor-receptor433mhz?utm\\_source=Site&utm\\_medium=GoogleMerchant&utm\\_campaign=GoogleMerchant&gclid=Cj0KQCjwb7qBRDPARIsADVbUvVR0DhEs3AmIXiFxneyHAX7AiZhygm06HKxVVDBeGSMoqqXRu8EitcaAvdDEALw\\_wcB](https://www.eletrogate.com/modulo-rf-transmissor-receptor433mhz?utm_source=Site&utm_medium=GoogleMerchant&utm_campaign=GoogleMerchant&gclid=Cj0KQCjwb7qBRDPARIsADVbUvVR0DhEs3AmIXiFxneyHAX7AiZhygm06HKxVVDBeGSMoqqXRu8EitcaAvdDEALw_wcB)>. Acesso em: 13 de ago. 2019.
- MNR. Disponível em: <<http://www.mnr.org.br/bancos-detrabalhos/>>. acesso em: 10 de ago.2019

## MATHBOX

**Luiz Henrique Santana Arrais Soares – 1º ano do Ensino Médio, Yasmin Rodrigues Ferreira Coêlho – 2º ano do Ensino Médio**

**Alexsandro Ferreira Coelho, Maricélia Silva Santos**

[sandrocitroen@gmail.com](mailto:sandrocitroen@gmail.com), [celinhaamil2@gmail.com](mailto:celinhaamil2@gmail.com)

COLÉGIO OBJETIVO JUAZEIRO  
Juazeiro do Norte – CE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Recentemente o Brasil tem vivido um crescente aumento na produção e consumo de equipamentos eletroeletrônicos, o que consequentemente produz uma grande quantidade de lixo eletrônico. Entretanto, há uma geral falta de informação sobre assuntos ambientais entre os sujeitos envolvidos com o ciclo do lixo eletrônico. Como podemos reaproveitar estes resíduos? O projeto MathBox vem a este encontro, reaproveitando componentes eletrônicos aliado a técnica baseada na modelagem em papel (papercraft) na produção de um caderno de atividades que contem circuitos elétricos pré-prontos, no qual o aluno irá desenvolver a elaboração dos mesmos utilizando componentes eletrônicos retirados de sucata juntamente com o papel alumino, sendo esse o condutor. O projeto é baseado no Faça Você Mesmo, que visa o desenvolvimento cognitivo do aluno na sua autonomia de finalização de projetos. Essa construção de modelos proporciona conhecimentos científicos, raciocínio lógico e habilidades de coordenação motora, sendo um excelente estímulo para o desenvolvimento do aluno, bem como um recurso de fácil acesso.

**Palavras Chaves:** Robótica Livre. Lixo Eletrônico. Criatividade. Papercraft.

**Abstract:** *Recently Brazil has been experiencing a growing increase in the production and consumption of electroelectronic equipment, which consequently produces a large amount of electronic waste. However, there is a general lack of information on environmental issues among the subjects involved with the e-waste cycle. How can we reuse this waste? The MathBox project comes to this meeting, reusing electronic components combined with the technique based on paper modeling (papercraft) in the production of an activity booklet containing pre-ready electrical circuits, in which the student will develop their elaboration using electronic components scrapped together with the aluminum foil, which is the conductor. The project is based on Do It Yourself, which aims at the cognitive development of the student in their autonomy of project completion. This model building provides scientific knowledge, logical thinking and motor coordination skills, and is an excellent stimulus for student development as well as an easily accessible resource.*

**Keywords:** Free Robotics. Electronic waste. Creativity, Papercraft

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil tem vivido um crescente aumento na produção e consumo de equipamentos eletroeletrônicos, o que

consequentemente produz uma grande quantidade de lixo eletrônico. Entretanto, há uma geral falta de informação sobre assuntos ambientais entre os sujeitos envolvidos com o ciclo do lixo eletrônico. Nunca trocamos tanto de aparelhos eletrônicos como nos tempos atuais, marcado por uma intensa renovação de gadgets, como celulares e computadores. O resultado desse fenômeno é a geração crescente de sucata pós-moderna, um desperdício de recurso e um problema para o meio ambiente.



**Figura 1 – Lixo eletrônico no Brasil.**

Sozinho, o Brasil gerou um total de 1,5 milhão de toneladas de lixo eletrônico em 2016. Somos o segundo maior gerador desse tipo de resíduo no continente americano, atrás apenas dos Estados Unidos, que produziram 6,3 milhões de toneladas de lixo eletrônico no mesmo período. Os dados são do Global Ewaste Monitor 2017, relatório internacional elaborado pela Universidade das Nações Unidas (UNU).

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 (figura 2) como motores, engrenagens, etc. retiradas de computadores, rádios e videogame antigos, pensando nisso veio a vontade de juntar e de aprender, a criatividade, interesse pela tecnologia e a oportunidade para que algo novo seja criado.



**Figura 2 – Retirada de componentes eletrônicos.**

A robótica educacional consiste na aprendizagem por meio da montagem de sistemas constituídos por robôs. O uso da robótica educacional livre vem a cada dia contribuindo mais na construção de metodologias pedagógicas, transformando-se em uma modalidade que abrange desde o uso de kits que podem ser comprados ou placas de hardware e software livres, como também a utilização de sucata, e é baseada em robôs caseiros que podem contribuir para o processo pedagógico da construção e solidificação do conhecimento.

As aulas práticas devem fazer parte do cotidiano do aluno, pois é a partir da manipulação do concreto que o aluno vai dar viabilidade ao conhecimento adquirido e desenvolver habilidades. Existem algumas confusões por parte dos docentes a respeito do conceito de “atividade prática”, geralmente ligando o termo somente às experimentações, enquanto que exercícios de construções de maquetes, modelos esquemáticos e confecção de cartazes estão na modalidade de produções artísticas.



**Figura 3 – Aula de robótica.**

Entre as atividades práticas mais conhecidas estão: a saída de campo; a experimentação (ou atividade laboratorial), atividades de pesquisa, construção de modelos e produção de maquetes, modelagem.

Ainda que as experimentações tenham um papel importante no ensino de Ciências e robótica, a produção de modelos esquemáticos é igualmente relevante, pois permitem representar conceitos ou eventos que não são viáveis para as experimentações, ou seja, que são complicadas ou perigosas de se observar na realidade. Porto, Ramos e Goulart (2009) trazem como exemplo de modelo o globo terrestre, que é um apoio visual concreto que permite mentalizar a imagem do nosso planeta, sendo um recurso muito recomendado, já que a sua visualização por completo está fora do nosso alcance visual.

Justificado pelos fatos apresentados, o presente artigo busca trazer algumas sugestões de atividades práticas, abordando alguns conteúdos da área das Ciências Naturais aliado com a

robótica e a reciclagem, procurando exemplificar como o papercraft (técnica de modelagem em papel) pode ser utilizado como recurso para a construção de modelos esquemáticos.

O projeto tem o intuito de despertar nos educandos a importância da reciclagem, trabalhando com atividades onde o discente possa, além de aprender mais sobre a robótica educacional livre, ajudar o meio ambiente.

## 2. ROBÓTICA E REAPROVEITAMENTO DE MATERIAIS

### 2.1. Robótica

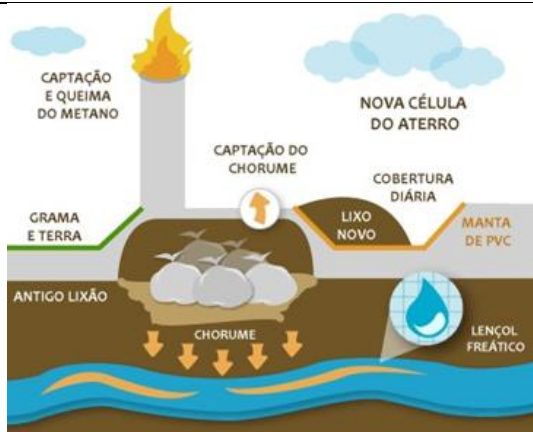
A Robótica é um ramo de estudos da tecnologia que abrange a, principalmente, as áreas de mecânica, eletrônica e computação, constituídas por máquinas, ou peças mecânicas controladas por circuitos, tornando nosso sistema mecânico motorizado, controladas por circuitos elétricos. Os robôs, embora há modelos humanos, são apenas máquinas, não possuem vida, fome, dor, cansaço ou qualquer outro tipo de reação humana. Mais precisamente, a robótica é o “conjunto dos estudos e das técnicas tendentes a conceber sistemas capazes de substituírem o homem em suas funções motoras, sensoriais e intelectuais”. (DICIONÁRIO AURÉLIO, 2014).

Esta definição deixa clara a ideia de que sua criação foi proposital a substituir o trabalho humano em máquinas, tornando mais prático e com capacidade de produção maior. Atualmente, em nossa geração, cada vez mais as pessoas buscam usar robôs. No real, o robô é um dispositivo automático adaptável a um meio complexo, substituindo ou prolongando uma ou várias funções do homem e capaz de agir sobre seu meio. De fato, hoje em dia, viver sem o uso desta tecnologia se torna uma utopia. Em todos os lugares da sociedade, escola, shopping, empresas, nas ruas e até mesmo em nossas casas, podemos encontrar equipamentos robóticos. Entretanto a robótica veio como ferramenta facilitadora na vida do ser humano.

### 2.2. 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.

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.



**Figura 4 - Lençol freático.**



**Figura 5 - recortes de papel alumínio.**

### 2.3. Papercraft

O *papercraft* é uma técnica similar ao origami, que envolve, além da dobradura, recorte e colagem. Trata-se de uma arte mundialmente conhecida e popularizada durante a Segunda Guerra Mundial. Isso porque, durante a guerra, o papel era um dos poucos materiais que não tinha restrições de produção e uso (COSTA, 1999-2013). Axel (et al., 2013) comentam que apesar do origami ser muito bonito, também é um pouco restritivo em termos de design dos modelos; já o *papercraft*, por causa da sua versatilidade, permite a criação de ferramentas de design pelo computador, o que torna mais fácil a concepção de modelos.



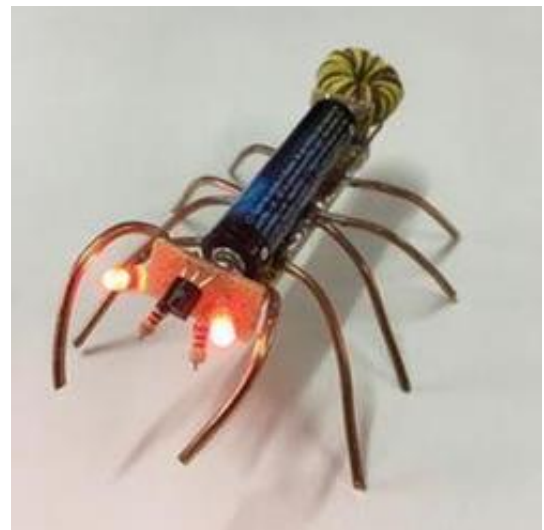
**Figura 6 - Modelo de papercraft.**

É possível encontrar moldes em papercraft com muita facilidade na Internet, sendo que muitos artistas não colocam nenhuma restrição de uso, com a única exceção de não ser comercializado. Assim, o professor fica livre para modificar e readequar conforme a necessidade para o uso em sala de aula.

## 3. O TRABALHO PROPOSTO

Conforme contextualizado previamente, as escolas têm introduzido a temática da Educação Ambiental e da robótica em seus currículos. Fazendo uma reflexão sobre o tema chegou-se à conclusão de que o mesmo poderia ser um ponto interessante de aplicação, ou seja, utilizar da robótica como meio para facilitar o ensino e demonstração de reaproveitamento de lixo eletrônico, de maneira a tornar o aprendizado dinâmico e envolvente entre professor e aluno.

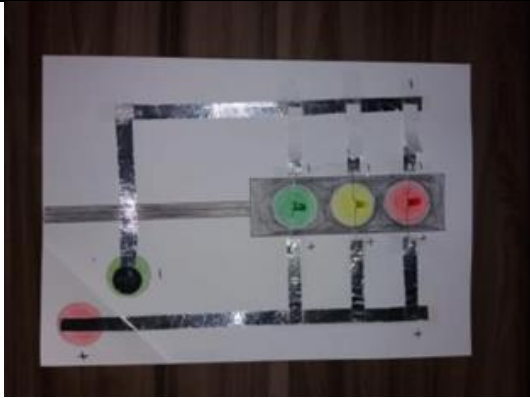
A solução proposta para a concretização deste projeto consistiu na construção de kits didáticos interativos, o qual tem como objetivo fazer a demonstração, em conjunto ou de forma individual de circuitos eletrônicos. Nosso grande objetivo é reaproveitar os equipamentos eletrônicos descartados, pois a nossa comunidade é também uma grande consumidora desse mercado. Mesmo sendo desafiador é um trabalho simples que pode gerar muito lucro principalmente para o local que não receberá os dejetos e não sofrerá tantas consequências. Com o reaproveitamento pode-se utilizar do produto final (robôs e artigos para a decoração) para participar de competições entre outras coisas.



**Figura 7 - Formiga.**

Um caminho que acreditamos ser bastante eficaz seria aplicar esse tipo de arte e reaproveitamento em presídios, fazendo com que os residentes a partir deste momento gerassem renda para manter e dar melhores condições para as casas de prisão e sair, e depois disso, com mais uma motivação para se reabilitarem por meio da arte.

Para confecção desses circuitos e também pensando em um baixo custo, foi utilizado papel alumínio juntamente com folhas A4. Além da interligação de diversos componentes eletrônicos retirados de placas.



**Figura 8 - Semaforo feito com papel aluminio e LEDs.**

#### 4. MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente o projeto iniciou como trabalho para a disciplina de robótica, porém durante as pesquisas despertou-nos a curiosidade de fazer algo além de apenas um trabalho. Procuramos desenvolver algo que despertasse o interesse e que fosse de fácil acesso para qualquer aluno. Este projeto destina-se a criação de uma robótica com materiais recicláveis e sucatas. Os alunos, individualmente ou em grupo, criam seus projetos a partir de uma prototipação juntamente com as descrições da montagem. No qual será montado um caderno com os circuitos produzidos no decorrer das oficinas ou aulas. Além das noções de reciclagem e conservação do meio ambiente, são introduzidas, de forma lúdica, noções elementares de física e matemática, que auxiliará o aluno de forma direta na construção do conhecimento de uma forma mais ampla.

O primeiro momento é feito de forma individual e consiste na triagem junto às peças coletadas no mutirão do lixo eletrônico realizado na própria escola ou nas comunidades feitas sempre no primeiro bimestre, para verificar quais os componentes que poderiam ser aproveitados na construção de artefatos que poderia ser utilizado no contexto da robótica.



**Figura 9 – Triagem de componentes.**

A idealização, por parte do aluno, do robô juntamente com sua funcionalidade, transcrevendo suas ideias iniciais para uma folha de papel.

Em seguida, os grupos são formados e divididos em dois tipos de grupos: os que elaboram as montagens como esculturas e robôs, o outro grupo desenha os seus protótipos de circuitos em uma folha e depois elaboram os recortes do papel alumínio que servirá como malha condutora.



**Figura 10 - Recortes de papelão para o carrinho.**



**Figura 11 - Desenho de um semáforo.**



**Figura 12 - Circuito simples.**

Ambas as experiências foram organizadas e elaboradas com um embasamento pedagógico, onde por trás de cada experimento existe uma conexão de diversas áreas do conhecimento tais como a robótica, a sustentabilidade, a matemática, a física, a arte e a mecânica. Para deixar a oficina mais atrativa, as experiências foram criadas para serem trabalhadas de forma lúdica. Para Albuquerque (2009), a educação lúdica, além de contribuir e influenciar na formação da criança e do adolescente possibilita um crescimento sadio, um enriquecimento permanente, integrando-se ao mais alto espírito de uma prática democrática, enquanto investe em uma produção séria do conhecimento. Sua prática exige a participação franca, criativa, livre, crítica, promovendo a interação social e tendo em vista o forte compromisso de transformação e modificação do meio.



**Figura 13 - Desenvolvimento de projetos.**

A partir desse momento, os alunos utilizarão as sucatas para dar vida aos seus projetos, que acarretará de forma direta em um processo de aprendizagem cognitiva.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Mediante todo o processo desde a pesquisa até a realização das aulas e oficinas, a maior dificuldade enfrentada foi conseguir a doação de lixo eletrônico, já que muitas pessoas pensavam que era para venda. Os resultados mais expressivos foram o conhecimento que foi passado para os alunos, assim como a iniciativa de preservação do meio ambiente, mostrando que tudo pode ser reaproveitado e virando um objeto pedagógico sem custo algum. Como resultado final o desenvolvimento de um caderno de atividades no qual o aluno poderá desenvolver os seus protótipos.



**Figura 14 - Alunos efetuando montagens.**



**Figura 15 - Aluno demonstrando projeto.**

## 6. CONCLUSÕES

O projeto mostrou-se um instrumento de multidisciplinaridade revelando um impacto positivo sobre os alunos. Conhecimentos foram adquiridos e repassados, foi uma troca de experiências bastante produtiva. O projeto ajudou a desmistificar que a robótica faz parte de uma realidade distante, pelo custo alto dos kits de robótica, e conseguiu mudar a percepção errônea que

algumas pessoas tinham sobre a eficácia da robótica com materiais reciclados.

Já a construção de modelos trouxe uma grande potencialidade para a proporção de conhecimentos científicos, raciocínio lógico e habilidades de coordenação motora. A utilização do papercraft para a produção de modelos mostrou-se um excelente estímulo para o desenvolvimento do estudante, bem como um recurso de fácil acesso aos professores de diferentes áreas do conhecimento.

Para finalizar esse artigo, utilizamos das palavras de Vygotsky (2009) que relata sobre a importância de construir atividades que permitam explorar a criatividade e a imaginação dos estudantes, possibilitando a ampliação da experiência vivenciada por eles, pois quanto mais o estudante ver, ouvir, vivenciar o conteúdo a ser ministrado pelo professor, mais ele irá assimilar e quanto maior forem os subsídios da realidade de que ele dispõe em sua experiência.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, C. S. C., A utilização dos jogos como recurso didático no processo ensino-aprendizagem da matemática nas séries iniciais no estado do Amazonas. Anais: Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia. Manaus, 2009.
- AXEL, C.O.O. et al. Papercraft. Disponível em: <<http://papercraft.wikispaces.com>>. Acesso em: 22 jul. 2019.
- BRUM, Michel Giroto. Introdução à Robótica Educativa. Disponível em <[http://www.educacional.com.br/upload/dados/materia\\_lapoio/124590001/8214768/Rob%C3%B3tica%20Educativa.pdf](http://www.educacional.com.br/upload/dados/materia_lapoio/124590001/8214768/Rob%C3%B3tica%20Educativa.pdf)>. Acesso em: 20 fev. 2019.
- CÉSAR, Danilo Rodrigues. Robótica pedagógica livre: uma alternativa metodológica para a emancipação sociodigital e a democratização do conhecimento. Tese de mestrado. Disponível em <[https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/16087/1/Tese\\_revisa\\_da\\_final.pdf](https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/16087/1/Tese_revisa_da_final.pdf)>. Acessado em: 15 fev. 2019.
- COSTA, J.R.V. Modelismo em papel. In: Astronomia no Zênite, 1999-2013. Disponível em: <<http://www.zenite.nu>>. Acesso em: 15 jul. 2019.
- ESCOLA INTERAÇÃO. Robótica: Carrinho movido a bexiga. Disponível <<http://www.escolainteracao.com.br/roboticacarrinho-movido-a-bexiga/>>. Acessado em: 15 fev. 2019.
- TORCATO, P. (2012). O Robô ajuda? Estudo do Impacto do uso de Robótica Educativa como Estratégia de Aprendizagem na disciplina de aplicações informáticas B. Congresso Internacional de TIC e Educação. Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. 2012
- VYGOTSKY, L.S. A construção do pensamento e da linguagem. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2009.

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

## MEDICAL ASSISTANT II

Ana Cecília Albuquerque - 7º ano do Ensino Fundamental, Ingrid Vitória - 7º ano do Ensino Fundamental, Letícia Sette Assis - 7º ano do Ensino Fundamental, Sophia Rangel Serrano de Castro - 7º ano do Ensino Fundamental

José Leonardo Tavares de Carvalho

[leo@pioxi.com.br](mailto:leo@pioxi.com.br)

COLÉGIO PIO XI BESSA.

João Pessoa – PB

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** As frequentes filas em unidades hospitalares nos levaram a refletir em algo que pudesse minimizar esse problema. Desta forma, idealizamos a construção de um robô que, através de um pré atendimento, que fornecesse dados como temperatura, pressão arterial, frequência cardíaca e peso, tornando o atendimento ao paciente mais ágil e preciso e econômico, uma vez que dispensava o atendimento nesta triagem.

**Palavras Chaves:** Saúde, Evolução da Medicina, Rapidez no Atendimento, Praticidade.

**Abstract:** *Frequent queues in hospital units led us to reflect on something that could minimize this issue with low creation cost. Hence, we idealized the construction of a robot that would provide data such as body temperature, blood pressure, heart rate and weight, turning medical screening phase into a more agile, accurate and economical process since it would not require human presence at this stage.*

**Keywords:** *Health, Evolution of Medicine, Fast Service, Practicality.*

## 1. INTRODUÇÃO

O Medical Assistant tende a auxiliar a medicina com praticidade em atendimento nos hospitais e unidades de saúde; podendo ser utilizado com todas as classes sociais. Os custos do projeto chamam atenção comparados aos custos de atendimento em rede particular ou pública. Por tanto o auxílio de uma máquina como essa pode acelerar o atendimento. O sistema inteligente emitirá a classificação de risco onde priorizará os casos mais graves e que precisam de um atendimento mais emergencial. Precisamos ser mais eficientes pois quando o assunto é saúde seja ela pública ou privada o Medical Assistant integrará o pre-atendimento com o profissional de saúde (Clinico Geral) que irá avaliar os dados colhidos na máquina para poder direcionar o paciente para um especialista ou para um atendimento mais simples ou seja pelo próprio clinico ou para uma enfermaria.

### 1.1. Medical Assistant



Figura 16 - Estrutura do projeto.

## 2. O TRABALHO PROPOSTO



Figura 17 - Fases da montagem da estrutura do projeto.

### 2.1. Medical Assistant de uso hospitalar.

Inicialmente nosso projeto era criar um robô que ajudasse nos atendimentos em saúde nas unidades hospitalares. Assim, idealizamos um projeto onde na triagem do atendimento, com o nosso robô, o médico já teria informações do paciente como pressão arterial, frequência cardíaca temperatura e peso. O Medical Assistant é feito para tornar o atendimento mais rápido, minimizando as filas e fornecendo ao médico informações importantes do seu paciente, além de gerar um cadastro com todos os seus dados. Além dos benefícios citados, o Medical Assistant visa reduzir gastos com folha de pessoal, visto que o próprio paciente se auto atende de forma simples e eficaz. Diante da precariedade de nosso sistema de saúde, o Medical Assistant trará benefícios a população, pois diante das informações colhidas o atendimento será direcionado corretamente de acordo com os sinais vitais registrados em



nosso sistema, que classificará a urgência ou não no atendimento.



Figura 18 - Fases da montagem da estrutura do projeto.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS



Figura 19 - Fases da montagem da estrutura do projeto.

#### 3.1. Primeira imagem – Montagem do robô

Na execução do nosso projeto, realizamos testes onde observamos erros e os acertos do nosso robô. O processo foi demorado e de muito aprendizado. Utilizamos a tecnologia Arduino; sensores para medição de temperatura, frequência cardíaca e pressão arterial ; balança para aferição de peso do paciente; monitor para visualização das informações registradas e teclado para digitação de dados do paciente; identificação biométrica do paciente para acesso ao seu arquivo de atendimentos. Para o protótipo do nosso projeto utilizamos computadores, monitor de vídeo e material sintético para estrutura física.

Tabela 1 – Dimensões.

Nome	Dimensões
Comprimento	60cm
Altura	1,40cm
Largura	60cm

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A construção do Medical Assistant saiu de acordo com o que foi projetado inicialmente. Ele passou por vários testes, nos quais alcançou bons resultados em quase todos os quesitos. Um dos problemas encontrados foi a sua dificuldade em identificar o peso do paciente pois utilizamos uma balança de precisão padrão do mercado e a adaptamos para o proposto trabalho e isso foi uma das grandes dificuldades encontradas pelo nosso grupo.

Constatou-se a eficiência de todos os sensores na aferição de medidas que apresentaram resultados precisos e regulares.

Apesar da presença do problema relatado acima, nosso projeto está pronto e funcionando com muita eficiência e qualidade.

### 5. CONCLUSÕES

O projeto foi realizado priorizando a utilização de materiais de baixo custo, a fim de viabilizar sua utilização por unidade de saúde pública ou privada. Tem como finalidade, proporcionar praticidade no atendimento, através da agilidade na recepção e coleta de dados vitais dos pacientes, oferecendo aos profissionais de saúde o histórico médico dos pacientes com agilidade. Como todo projeto, dificuldades foram encontradas desde o início, mas nada nos impediu de fazer o robô para melhorar a vida dos pacientes.

### AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus e ao apoio recebido por nossos familiares, do nosso tutor Professor Leonardo de Carvalho e da Instituição de Ensino - Colégio Pio XI Bessa, que nos motivaram e auxiliaram durante todo o processo de construção e programação do nosso projeto – O Medical Assistant.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] <https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardMega2560>
- [2] <https://www.arduino.cc/en/Main/arduinoBoardMega>
- [3] <http://www.embarcados.com.br/arduino-acelerometro-giroscopio/>
- [4] <http://blog.fazedores.com/sensor-ultrassonico-com-arduino/>
- [5] <http://blog.filipeflop.com/motores-e-servos/controle-motor-dcarduino-motor-shie>
- [6] <http://www.seara.ufc.br/tintim/tecnologia/acelerometro-acelerometro00.htm>
- [7] <http://pt.aliexpress.com/w/wholesale-robot-tankchassis.html>
- [8] <https://pt.wikipedia.org/wiki/Aceler%C3%B4metro>
- [9] <https://tecnoblog.net/71310/acelerometro-notebooks/>
- [10] <http://www.filipeflop.com/index.html>
- [11] <https://www.arduino.cc/>
- [12] <http://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2013/10/o-que-e-um-arduino-e-o-que-pode-se>
- [13] [https://www.robocore.net/modules.php?name=GR\\_LojaVirtual&prod=120](https://www.robocore.net/modules.php?name=GR_LojaVirtual&prod=120)
- [14] <http://www.arduinoocia.com.br/2013/09/controle-deluzutilizando-ldr.html>
- [15] <https://fbseletronica.wordpress.com/2014/05/01/tutorial-arduino-sensor-de-luminosidade-ldr/>

## MEU ROBÔ PROFESSOR DE HISTÓRIA

**Cauã Tayrone Oliveira Santos - 9º ano do Ensino Fundamental, Eduardo Silva de Araújo - 9º ano do Ensino Fundamental, Geovane Ribeiro de Araújo - 9º ano do Ensino Fundamental, Gustavo Ferreira da Silva - 9º ano do Ensino Fundamental, Victor Gabriel Coelho da Silva - 9º ano do Ensino Fundamental, Williams Mendes da Silva – 1º ano do Ensino Médio**

**Abimael Rocha de Albuquerque, Suênia de Araújo Costa, Tiago Araújo**

[abimaelr.albu@gmail.com](mailto:abimaelr.albu@gmail.com), [tiagoaraujo9210@gmail.com](mailto:tiagoaraujo9210@gmail.com)



ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL DUQUE DE CAXIAS / ABIMAELO ROCHA DE ALBUQUERQUE / SUÊNIA DE ARAÚJO COSTA / TIAGO DOS SANTOS ARAÚJO

João Pessoa – PB

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** O presente trabalho tem como objetivo, desenvolver uma ferramenta de ensino, utilizando a robótica. Especialmente, essa ferramenta atenderá os conteúdos de história, inicialmente, no cenário dos estudantes de ensino fundamental. Visto o ranking onde o Brasil ocupa uma péssima posição referente a avaliação do ensino fundamental, é necessário que além de mudar as atuais metodologias de ensino, procurar amenizar as consequências de um mal aprendizado. Com isso, foi usado ferramentas de automação e robótica, a exemplo de servomotores, e microcontroladores, a fim de criar um robô humanoide, que auxiliará ao professor em sala de aula, o ensino do conteúdo de história, através de brincadeiras e dinâmicas voltados ao robô. Foi observado ao longo da pesquisa, que o robô possibilitou uma melhora na aplicação dos conteúdos, visto que houve um aumento concentração dos alunos, aliado ao interesse em absolver o conteúdo.

**Palavras Chaves:** Robótica, Educação, Sistemas Embarcados, História, Robótica Educacional.

**Abstract:** *The present work aims to develop a teaching tool using robotics. Especially, this tool will meet the history content initially in the scenario of elementary students. Given the ranking in which Brazil occupies a poor position regarding the evaluation of elementary education, it is necessary that, in addition to changing current teaching methodologies, seek to mitigate the consequences of poor learning. With this, we used automation and robotics tools, such as servo motors, and microcontrollers, in order to create a humanoid robot that will help the classroom teacher to teach the story content through play and dynamics. facing the robot. It was observed throughout the research, that the robot enabled an improvement in the application of the contents, since there was an increased concentration of students, coupled with the interest in absolving the content.*

**Keywords:** *Robotics, Education, Embedded Systems, History, Educational Robotics.*

### 1. INTRODUÇÃO

Embora que o Brasil tenha participado desde a primeira edição do PISA (Programme for International Student Assessment), ou Programa de Avaliação de Estudantes, ele sempre ocupou péssimas posições. Programas de avaliação como esse, é uma importante ferramenta para traçar estratégias para combater possíveis deficiências. Ao observar os resultados obtidos desde

2000, observa-se uma leve melhora do aprendizado das três grandes áreas do ensino, que são, matemática, ciência, e leitura. Mesmo assim, em 2009, ele ocupou a 57ª posição, ficando a frente de apenas 6 países. Nesse ano, houve um destaque na leitura, onde foi a área que obteve o menor crescimento referente à última avaliação. Com isso, áreas do saber que dependem da leitura, sofrem dificuldades, o que acarreta em deficiências em várias áreas, fazendo com que, vários alunos saiam do ensino básico sem estar de fato, preparado.

Ao se deparar com o cenário educacional brasileiro, é necessário que novas estratégias sejam adotadas para corrigir o método atual de ensino, e solucionar esse problema cultural. Um desafio gradativo, que exige tempo, e a renovação da cultura a fim de elevar o nível educacional brasileiro das próximas gerações. Além de ter uma visão a longo prazo, existem mecanismos que podem ser executados a fim de amenizar essa deficiência da geração atual.

Com o advento das tecnologias provenientes da 3ª revolução tecno-científica, atualmente, o acesso a elas tem se tornado cada vez mais fácil. Na cidade de João Pessoa/PB, por exemplo, o uso de equipamentos voltados a robótica nas escolas municipais, e a capacitação para usar tal ferramenta, tem se tornado uma realidade para milhares de alunos. Com isso, surgiu a oportunidade de desenvolver equipamentos que facilitam o aprendizado e que agrega conhecimentos, tanto aos alunos desenvolvedores, quanto ao público alvo da pesquisa.

Das grandes áreas que compreende a leitura, como ferramenta de pesquisa, temos o ensino da matéria de história, o principal ponto atacado no trabalho. Para isso, foi desenvolvido um desenvolvimento de um robô humanoide, fazendo alusão à um professor, onde ele irá responder a algumas perguntas referente a assuntos voltados à época do Brasil Colônia, onde através de vezes pré fabricadas, as perguntas são respondidas.

### 2. O TRABALHO PROPOSTO

A motivação da equipe, partiu pela hipótese de que uma atividade lúdica, atrai a atenção dos alunos mais facilmente. Para isso, foi idealizado um robô que pudesse se comunicar por voz, com os alunos, para aumentar o público que pode desfrutar dessa ferramenta, a interação homem-máquina será feita utilizando cartões coloridos, representando algumas dúvidas préselecionadas, para que o robô leia e responda a pergunta. Com isso, precisou usar uma tecnologia mais rebuscada,

principalmente no que se refere ao nível de robótica que usualmente é oferecido aos alunos de ensino fundamental.



**Figura 20 - Aluno desenvolvendo o protótipo.**

Por não existir a necessidade de tantas funções motoras, optouse por construir um robô apenas com o torax, braços e cabeça.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Como descrito no capítulo anterior, a resolução do problema contava com um protótipo humanoide capaz de se comunicar por voz, sendo estimulado por cartões coloridos, onde cada cor, representa uma pergunta ou dúvida que o aluno tenha referente à história do Brasil Colônia. Para isso, foi feito um levantamento de materiais que possam ser agregados ao projeto para atingir o objetivo.

**Tabela 1 – Levantamento de materiais.**

Nome	Objetivo
Caixas de som ativas (USB)	Reproduzir a voz do robô
Servo-motores	Dar movimento a cabeça e braços
LED's (Light Emissor Diode)	Iluminar e fazer animação
Papelão	Modelar a estrutura do robô
Peças de metal	Fazer algumas junções da estrutura
Raspberry Pi 2	“Cérebro” do robô
Regulador de tensão 5V	Regular a tensão para a Raspberry Pi 2
Fios em Geral	Fazer as conexões dos componentes elétricos
Cola quente	Fazer as junções dos papelões.
Bateria Li-Po	Alimentar o Robô
Sensor de Cor	Identificar os cartões coloridos

Após isso, foi definido de um modo sistematizado, os componentes mais relevantes para a construção do robô como um todo, levando em consideração tanto a parte física como lógica.

#### 3.1. A estrutura

Para se assemelhar a um humanoide, foi desenvolvido uma estrutura semelhante à um humano, fazendo calculos rápidos

para seguir a proporção de corpo, braço e cabeça. Com intuito desenvolver o protótipo de forma autêntica e sustentável, foi reaproveitado pedaços de papelão, que moldados, foram dando forma ao projeto final. Para a montagem das peças, usou-se cola quente nas extremidades dos recortes. Além disso, algumas peças de metal foram incorporadas à estrutura, na junção da cabeça ao corpo. O andamento da estrutura pode ser observado na figura a seguir.



**Figura 21 - Robô em desenvolvimento.**

#### 3.2. Partes móveis

Para animar o robô, foi colocado dispositivos eletromecânicos para realizar os movimentos dos braços e cabeça. Esses dispositivos são os servo-motores, com engrenagem de metal.

Os servo-motores, são motores elétricos, porém na prática, não trabalham com rotação contínua. Seu objetivo é trabalhar com posições. Com isso, podemos realizar movimentos precisos, manter um uma determinada posição. Diferente de motores DC (Direct Current), os servos motores usam três fios, sendo dois para alimentação, e o último, para o envio das informações referentes ao grau escolhido. Essas informações são interpretadas a partir do sinal modulado por largura de pulso (PWM), a partir disso, o servo motor responde com uma posição.

O servo usado é capaz de realizar giros de 0° a 180°, ou seja, meia volta, o que é suficiente para simular o movimento do pescoço e dos braços. Esses servos podem ser alimentados com a tensão entre 4.5V a 7.5V, e com a corrente podendo chegar a 2A.



Figura 22 - Servo motor.

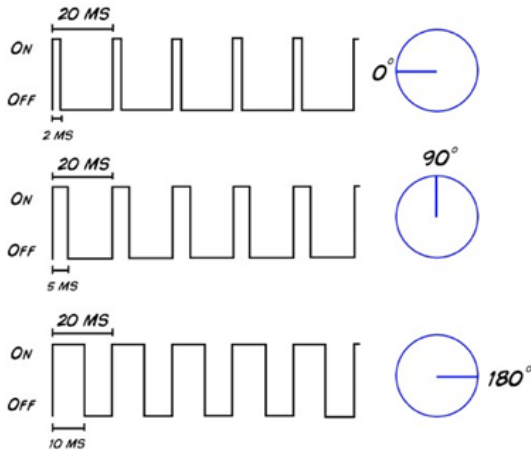


Figura 23 - Funcionamento do Servo Motor.

### 3.3. Unidade controladora

Para atingir o objetivo do robô poder se comunicar com o público via linguagem oral, o robô deve possuir a capacidade de emitir sons. De um modo geral, isso não é possível usando os kits de robótica convencionais, ou o arduino em seu estado puro, salvo uso de algumas shields específicas. Em busca de usar um método mais rápido e eficaz, foi escolhido usar a Raspberry Pi 2.

A Raspberry Pi 2, é a segunda versão do sistema embarcado Raspberry. Ele foi lançado em 2015, possuindo 1GB de memória RAM, Processador Cortex A7 de 900Mhz e entrada para cartão de memória. Além de ter uma capacidade de processamento elevada, a raspberry vem como uma opção à desenvolvedores de tecnologias para IOT, Processamento Digital de Sinais e afins. Para tanto, possui 40 pinos de GPIO, 4 portas USB, saída HDMI, entrada saída para auto-falantes e etc. Aliado a isso, tem suporte a rodar alguns sistemas operacionais, como a Raaspibian e o Windows 10, via cartão de memória.

Com tantas funcionalidades, e facilidades, essa ferramenta de desenvolvimento, atendeu todas as necessidades da equipe.



Figura 24 - Raspberry Pi 2 model B.

### 3.4. Linguagem de Programação – Python

A linguagem de programação Python surgiu no ano de 1991, pelo matemático Guido van Rossum. Essa é uma linguagem de

alto nível e interpretada. Atualmente está bastante presente em aplicações web, e softwares em geral. Uma ferramenta muito poderosa e prática de usar. Além disso, existem bastantes módulos que podemos agregar ao script.

No projeto, o python executa o script, que por sua vez, controla os eventos do robô. Para isso, ela conta com alguma bibliotecas que auxiliam o programador à controlar as unidades da Raspberry. Basicamente, temos dois módulos externos que foi incorporado ao script. Sendo eles o RPi.GPIO e a librosa.

#### 3.4.1.RPi.GPIO

Esse módulo é uma ferramenta de programação que permite ao programador controlar as portas GPIO da raspberry de uma forma mais amigável e simples através da linguagem Python. Ele inclui uma série de comandos que são inerentes a comunicação via pinos, como acionar ou ler um estado, além de poder realizar comunicação SPI (Serial Peripheral Interface), ou I2C. O objetivo aqui é gerar sinais PWM, para o acionamento dos servos, além de ler os valores dos sensores de cor.

#### 3.4.2.Librosa

Essa ferramenta por sua vez, trás um pacote de análise de audio e musica. Ele permite reproduzir audios a partir de um script, em python. No projeto, ele será responsável por sintetizar a voz do robô, escolhendo as faixas de áudio para cada situação.

### 3.5. Alimentação

Para a alimentação do protótipo, foi usado uma bateria Li-Po de duas células. A escolha desse material foi devido a sua alta autonomia, visto que conta com 2200mAh, e 7,2V.

### 3.6. Sensor de cor

Para a detecção das perguntas, foi usado o sensor de cor. O algoritmo deverá interpretar os sinais, e retornar o resultado.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Trazer uma tecnologia de sistema embarcado à realidade da equipe, foi uma experiência singular.

Hoje, com o mundo inteiramente conectado, e bilhões de dispositivos gerando dados e enviando à internet, aprender a operar uma raspberry é um passo largo para a industria 4.0, pelo fato de que a equipe é composta por jovens concluindo o ensino fundamental.

Ao longo da experiência de desenvolvimento, foi trabalhado pontos essenciais da linguagem Python, como identificação, variáveis, estruturas condicionais, e inclusão de bibliotecas. Também foi elaborado o conteúdo a ser trabalhado com os alunos que irão aprender com essa ferramenta. O conteúdo elaborado, foi gravado em áudio pelos alunos. Esse áudio foi responsável por sintetizar a voz do humanóide.

## 5. CONCLUSÕES

Após a o desenvolvimento do robô, foi observado alguns resultados positivos. Por se tratar de uma atividade lúdica e

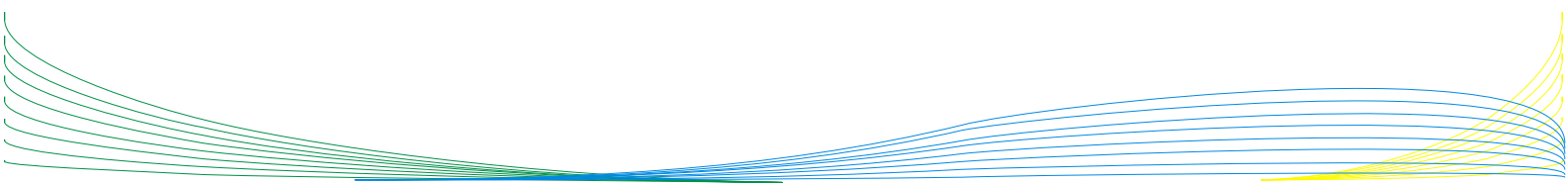
inédita no ambiente de estudo no qual os alunos estão inseridos o aumento da concentração dos alunos ao conteúdo abordado.

A se tratar dos alunos pesquisadores, a experiência adquiridas durante todo o trabalho, contribuiu no aumento de possibilidades de trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Apinhanesi, Vagner (2014). Problemas de aprendizagem: Estudo revela que alunos acumulam defasagem durante o Ensino Fundamental. Portal Guia Escolas. <http://www.portalguaiescolas.com.br/acontece-nasescolas/espaco-educacional/problemas-deaprendizagem-estudo-revela-que-alunos-acumulamdefasagem-durante-o-ensino-fundamental-por-vagnerapinhanesi/>
- Moreno, Ana Carolina (2016), Brasil cai em ranking mundial de educação em ciências, leitura e matemática. G1. <https://g1.globo.com/educacao/noticia/brasil-cai-emranking-mundial-de-educacao-em-ciencias-leitura-ematematica.ghtml>
- Ventura, Felipe (2015), Raspberry Pi 2: um computador portátil quad-core de US\$ 35 que roda Windows 10 de graça. GizModo. <https://gizmodo.uol.com.br/raspberry-pi-2/>

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



# MINECRAFT DE PAPELÃO NO AUXÍLIO DO ENSINO DE INTRODUÇÃO A PROGRAMAÇÃO

**Carlos Oliveira da Silva - 9º ano do Ensino Fundamental, Karen Soares da Conceição - 7º ano do Ensino Fundamental, Keven Kennedy Soares da Conceição - 1º ano do Ensino Médio, Mateus Santana Santos - 8º ano do Ensino Fundamental, Pâmela Kelly Pereira Flores do Santos - 1º ano do Ensino Médio, Paulo Roberto de Araújo Júnior - 8º ano do Ensino Fundamental, Tallyson Fabricio Rodrigues de Oliveira - 9º ano do Ensino Fundamental**

**Rodrigo Lira Albuquerque dos Santos**

[rodrigo\\_lads@hotmail.com](mailto:rodrigo_lads@hotmail.com)

EMEF FREI AFONSO  
João Pessoa – PB

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Este artigo descreve o projeto que surgiu de um problema comum nas primeiras aulas de robótica em nossa instituição de ensino. Trata-se da dificuldade de abstração relacionada aos códigos de programação por parte dos alunos iniciantes. Então, a partir disso os alunos veteranos idealizaram e desenvolveram um robô estilo humanoide que auxiliasse os alunos novatos no aprendizado de programação com o intuito de motiva-los ainda mais naquele momento. Para construção do protótipo utilizou-se a plataforma arduino, papelão, cola quente, servo motores e sensores infravermelhos e ultrassônico. Para parte lógica inicialmente utilizou-se a IDE, mas logo foi transportada para o Ardublockly, plataforma de aprendizado em blocos. Seu objetivo visa além de estimular e auxiliar no ensino de programação dos novatos. Uma divulgação dos projetos desenvolvidos pela equipe de robótica da EMEF Frei Afonso. O resultado alcançado possibilitou uma motivação aos alunos novatos.

**Palavras Chaves:** Robótica, Educação, Mecânica, Kits Robóticos.

**Abstract:** *This article describes what became a common problem in the first robotics classes at our educational institution. This is the difficulty of abstraction linked to the programming code by the beginning indicators. From the student's perspective, the veterans devised and developed a human-style program that would help novice students learn programming with a view to motivating them to the latest moments. For the construction of the prototype we used an arduino platform, cardboard, hot glue, servomotors and heat and ultrasonic sensors. To get a piece of the interface, use an IDE, but the logo was transported to Ardublockly, the block learning platform. Your visa aims beyond encouragement and assist in teaching beginner programming. A project disclosure by the EMEF robotics team Frei Afonso. The result achieved made it possible to help novice students.*

**Keywords:** Robotics, Education, Mechanics, Robotic Kit.

## 1. INTRODUÇÃO

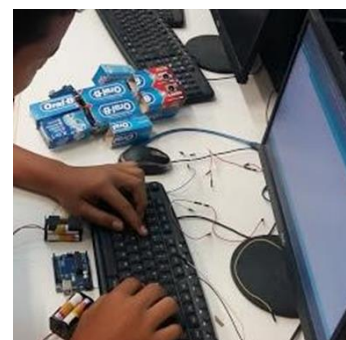
Na atualidade a robótica e programação vem entrando cada vez mais no universo escolar, proporcionando metodologias ativas e inovadoras abrangentes na nova educação 4.0. Proporcionando também habilidades encontradas nas

competencias da base nacional comum curricular. Os games também tornaram-se ferramentas inovadoras e proporcionam cada vez mais a atração do alunado. Tornaram parte da aula através da gamificação e trouxeram a motivação por conhecimento de volta. Educação baseada na criatividade como resposta a nova era digital tornou-se necessária para uma geração que já nasceu na tecnologia. Os nativos digitais necessitam de aprender a aprender e se tornarem profissionais proativos e colaborativos. Essa é a resposta da educação 4.0.

É neste contexto que surgiu o projeto de robótica educacional Robô Minecraft no auxílio ao ensino de introdução a programação. Com o objetivo de atrair o alunado para o aprendizado de programação através das novas metodologias ativas. Estimulando a colaboração, mão na massa e muita criatividade.

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

A nossa proposta era construir um robô de papelão que auxilie no ensino de introdução a programação. Esse projeto iniciou-se com a dificuldade de abstração de códigos por parte de uma alunos. Inicialmente foi colocado para esse mesmo aluno construir o seu próprio robô com caixas de pasta de dentes. E ele se inspirou no personagem de um game chamado Minecraft. A partir disso, surgiu o projeto “Minecraft de papelão no auxílio do ensino de introdução a programação.” Esse protótipo inicial proporcionando um empoderamento de sua própria construção. Logo em seguida os colegas veteranos aceitaram a ideia e começaram a colaborar. Nesta etapa iniciou-se com a construção do corpo apenas com caixas.



**Figura 25 - Robô do personagem do Minecraft inicial**

As proposta inicial foi utilizar caixas de pasta de dentes pela facilidade de acesso ao material. Mas logo descobriu-se que o material poderia ser substituído por papelão mais resistente. Também foi definido a utilização de micro servo motores para constituir as articulações do robô. Decidiu-se por não utilizar kit educacional por se tratar de uma proposta para ampliar as ferramentas de ensino aprendizagem. Então optou-se pelo arduino como controlador. O projeto envolveu um total de sete alunos. Sendo veteranos e novatos.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente foram realizado testes com placa Arduino UNO.



Figura 26 - Arduino UNO

Utilizando programação na linguagem nativa para experimentos. Testou-se também a placa arduino nano por ser menor e também possuir quase o mesmo processamento. Foram utilizados basicamente micro servo motores que atuam como as principais articulações do robô. Mover cabeça, ombros e pernas. Tornando a forma de um robô humanoide. Os alunos protagonistas do projeto realizaram testes em busca de encontrar erros de programação e também problemas físicos. O robô também tem caráter sustentável por ser utilizado material reciclável como papelão em sua grande maioria. Para alimentação tivemos diversos problemas até encontrar uma solução eficaz e reduzida.

Para alimentação inicialmente utilizou-se 4 pilhas AA de 1.5v cada. Inicialmente foi bem didático e intuitivo, porém tornou-se inviável do ponto de vista técnico, pois a carga das pilhas não eram suficientes para alimentação do robô como todo.



Figura 27 - Suporte para pilhas AA

Após diversos testes percebeu-se a necessidade de substituir as pilhas por apenas uma bateria de lipo de 7.5v que possui uma carga suficiente para o robô funcionar sem problemas de alimentação.



Figura 28 - Arduino UNO

Para aumentar a interação com o robô adicionou-se um sensor ultrasonico modelo hc-sr04 na cabeça do robô simulando os olhos com o intuito de identificar através das distâncias algo que esteja a sua frente.



Figura 29 - Módulo sensor ultrasonico HC-SR04

Também foram adicionados sensores infravermelhos que possuem uma aplicação bem simples e didática. Possibilitando uma maior interação com o robô personagem.



Figura 30 - Módulo sensor ultrasonico HC-SR04

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por fim, os alunos tiveram êxito nas etapas propostas, alcançando o propósito final. Foram feitos testes para o robô chegar no funcionamento tolerável para utilização. Funcionamento da cabeça e membros superiores foi bem simples e rápido. Porém, a grande dificuldade encontrada se deu no robô ficar de pé e andar devido sua estrutura e articulações. Percebeu-se que para ter um robô com possibilidades de locomoção real seriam necessárias diversas alterações em sua estrutura. O ponto de destaque do projeto é autoestima que o robô despertou no aluno iniciante em programação ao visualizar que uma instrução dada foi alcançada. O robô construindo tornou-se objeto de ensino aprendizagem e trouxe novas possibilidades para o ensino de programação visto que temos limitações com kits educacionais. Dessa forma foi atingido o principal objetivo do projeto.



**Figura 31 - Robô Minecraft**

## 5. CONCLUSÕES

Concluimos que o trabalho possui uma grande abrangência por atingir um público iniciante que irá imergir no mundo da programação. O robô tornou-se mais uma ferramenta no auxílio ao aprendizado de programação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARDUINO. Disponível em: <http://www.arduino.cc>. Acesso em: 10/08/2019

ARDUBLOCKLY. Editor de Programação Visual para o Arduino. Disponível em: <https://ardublockly.embeddedlog.com/index.html/> > Acesso em: 25 maio 2019.

BANZI, M. Arduino. Disponível em: Acesso em: 26 mai. 2019.

E. Pasternak, R. Fenichel and A. N. Marshall, "Tips for creating a block language with blockly," 2017 IEEE Blocks and Beyond Workshop (B&B), Raleigh, NC, USA, 2017, pp. 21-24.

Base Nacional Comum Curricular. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br> Acesso em: 10/08/2019

POSITIVO EDUC - A educação 4.0 já é realidade. Disponível em: <https://www.positivoteduc.com.br/educacao-4-0/educacao-40-ja-e-realidade/> Acesso em : 10/08/2019.

NOVA ESCOLA. Educação 4.0 o devemos esperar? Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/9717/educacao-40-o-que-devemos-esperar> Acesso em: 10/08/2019.

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



## MOCHILA ROBÔ

Ana Clara Vasconcelos Cavalcante - 7º ano do Ensino Fundamental, Maria Clara Teixeira Arruda Valadares - 7º ano do Ensino Fundamental, Nathália de Sousa Nunes - 7º ano do Ensino Fundamental

Leonardo de Carvalho

[leo@pioxi.com.br](mailto:leo@pioxi.com.br)

COLÉGIO PIO XI BESSA  
João Pessoa – PB

Categoria: ARTIGO BÁSICO



**Resumo:** Carregar Mochilas pra lá e pra cá é uma das partes mais chatas para qualquer estudante. Mas esse incômodo pode estar com os dias contados: A equipe de robótica do Colégio PIO XI desenvolveu uma mochila que será capaz de seguir seu dono desviando de obstáculos através de sensores e ainda identificando todos os objetos que estão em seu interior principalmente livros, estojos e ainda exibir em uma tela de LCD os horários de aulas dia a dia.

**Palavras Chaves:** Mochila, LCD, Sensores.

**Abstract:** Carrying Backpacks back and forth is one of the most boring parts for any student. But this hassle may be days gone by: The PIO XI College's robotics team has developed a backpack that will be able to follow its owner by dodging obstacles through sensors and still identifying all the objects inside it - especially books, cases, and display on a LCD screen the class schedules day by day.

**Keywords:** Backpack, LCD, Sensors.

### 1. INTRODUÇÃO

A Mochila Robô tem como finalidade auxiliar o estudante em especial para controlar o que se pretende carregar em seu interior. Com esse projeto evitaremos o excesso de peso pois o aluno levará apenas aquilo que realmente ele precisa. Além disso uma agenda pré-programada que exibirá o que o usuário não deve esquecer. Tudo isso é possível devido ao uso dos cartões RFID são usados em uma pletera de aplicações na vida cotidiana, desde cartões de crédito até cartões de identificação automática para controle de acesso. Esses cartões possuem uma tarja magnética que armazena dados digitais e podem ser lidos e escritos por meio de ondas de rádio. Com essa tecnologia foi possível cadastrar todos os objetos e livros utilizados pelo portador da mochila, logo tudo é controlado por uma placa Arduino Nano que devido ao seu tamanho foi possível embuti-la dentro da bolsa com muita segurança. O deslocamento da bolsa é feito

por dois motores de vidro elétrico devido a sua robustez e um torque excelente que permiti que a mochila se desloque sem nenhuma dificuldade. Um dispositivo de segurança também foi implantado para que apenas o dono da mesma possa abri-la e ter acesso a objetos e livros que estão dentro da mesma. Isso tudo



aliado a um aplicativo que além da tela de LCD o usuário da mochila irá visualizar tudo na tela de seu aparelho de celular.

### 2. MOCHILA ROBÔ

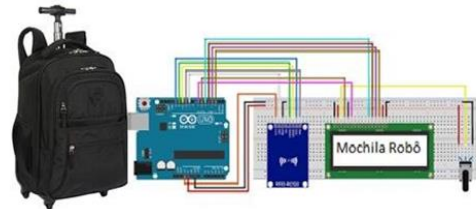


Figura 1 - Estrutura do projeto.

### 3. O TRABALHO PROPOSTO

Inicialmente nosso projeto era criar um robô que ajudasse os alunos no transporte o seu material escolar. Assim, idealizamos um projeto ainda melhor pois novas ideias foram surgindo e assim foram adicionados o colotrole de livros e objetos, agenda e o sistema antifurto. Mas algumas outras coisas foram pensadas e adaptadas para torna-la mais fácil de ser manipulada, principalmente a interligação de seu dispositivo de controle com os aparelhos celulares.

### 4. MATERIAIS E MÉTODOS



O Arduino Uno R3 é a placa Arduino mais vendida e usada atualmente. Costuma ser a primeira opção de muitos, pois apresenta uma ótima quantidade de portas disponíveis e grande compatibilidade com os Shields Arduino.

O uso desse Shield facilitou bastante a ligação dos dispositivos que fazem parte do projeto.

O **Sensor Shield Arduino Uno Mega 4.0** é um shield projetada para ser utilizada junto ao Arduino Uno ou Mega e possui como função a expansão das portas da placa Arduino, é uma shield bem simples que possibilita a fácil conexão de sensores, motores, displays e módulos com o Arduino.

As **etiquetas** (ou tags) RFID, podem conter vários dados sobre o proprietário do cartão, como nome e endereço e, no caso de produtos, informações sobre procedência e data de validade, apenas para citar alguns exemplos.



Como são compostas apenas por um pequeno circuito, as tags RFID podem ser embutidas facilmente em vários objetos, nos mais variados tamanhos e formatos.

estudantes para longa distâncias. E ainda trará mais segurança aos pertences pois dispositivos de segurança e ainda a comodidade de ter tudo isso em aparelhos de celular que dará mais conforto e segurança ao usuário deste projeto.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus e ao apoio recebido por nossos familiares, do nosso tutor Professor Leonardo de Carvalho e da Instituição de Ensino - Colégio Pio XI Bessa, que nos motivaram e auxiliaram durante todo o processo de construção e programação do nosso projeto – O Medical Assistant.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- <https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardMega2560>
- <https://www.arduino.cc/en/Main/arduinoBoardMega>
- <http://www.embarcados.com.br/arduinoacelerometrogiroscopi>
- <http://blog.fazedores.com/sensor-ultrassonico-comarduino/>
- <http://blog.filipeflop.com/motores-e-servos/controlomotor-dcarduino-motor-shie>
- <http://www.seara.ufc.br/tintim/tecnologia/acelerometro/acelerometro00.htm>
- <http://pt.aliexpress.com/w/wholesale-robot-tankchassis.html>
- <https://pt.wikipedia.org/wiki/Aceler%C3%B4metro>
- <https://tecnoblog.net/71310/acelerometro-notebooks/>
- <http://www.filipeflop.com/index.html>
- <https://www.arduino.cc/>
- <http://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2013/10/oque-e-um-arduino-e-o-que-pode-se>
- [https://www.robocore.net/modules.php?name=GR\\_LojaVirtual&prod=120](https://www.robocore.net/modules.php?name=GR_LojaVirtual&prod=120)
- <http://www.arduinoocia.com.br/2013/09/controlo-deluzutilizando-ldr.html>
- <https://fbseletronica.wordpress.com/2014/05/01/tutorial-arduino-sensor-de-luminosidade-ldr/>



O **Sensor Ultrassônico HC-SR04** é um componente muito comum em projetos com Arduino, e permite que você faça leituras de distâncias entre 2 cm e 4 metros, com precisão de 3 mm. Pode ser utilizado simplesmente para medir a distância entre o sensor e um

objeto, como para acionar portas do microcontrolador, desviar um robô de obstáculos, acionar alarmes, etc.

O **Módulo Bluetooth** apresentado integra o **módulo HC-06**. Consegue integrá-lo facilmente nas placas Arduino e dá-lhe a opção de Comunicação Wireless, isto é, sem fios.



O **Módulo Bluetooth HC06** permite que um dispositivo possa comunicar com outro dispositivo através de rede sem fios. O envio e a recepção de dados pode ser alcançada numa distância de 10 metros. Tem uma conexão padrão de UART

de 2 pinos (Tx & Rx) que o torna muito fácil de conectar à sua placa microcontroladora como o Arduino. permite que um dispositivo possa comunicar com outro dispositivo através de rede sem fios. O envio e a recepção de dados pode ser alcançada numa distância de 10 metros.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A construção da Mochila Robô saiu de acordo com o que foi projetado inicialmente. Ela passou por vários testes, nos quais alcançou bons resultados em quase todos os quesitos. Um dos problemas encontrados foi a sua dificuldade em identificar os obstáculos ao seu redor mais isso foi superado análises e testes e correções na estrutura lógica.

Logo, constatou-se a eficiência de todos os sensores na aferição de medidas que apresentaram resultados precisos e regulares.

Apesar da presença do problema relatado acima, nosso projeto está pronto e funcionando com muita eficiência e qualidade.

## 6. CONCLUSÕES

Concluimos que o projeto Mochila robô demonstrou ser uma ferramenta muito útil para o dia a dia dos estudantes pois reduzirá o peso por ter uma seleção diário de tudo que carregará dentro da mesma e ainda facilitará o deslocamento de

## NANOTECNOLOGIA NO TRATAMENTO DO CÂNCER

Eduardo Sala Tamagno - 3º ano do Ensino Médio, Gabriel Tibolla Bortoli - 2º ano do Ensino Médio, Natália Pan - 2º ano do Ensino Médio, Pablo Ghidini - 3º ano do Ensino Médio, Pedro da Rocha Terlan - 2º ano do Ensino Médio

Necleto Pansera Júnior, Vinícius Sottoriva Trentin, Silvane Prigol Panozzo

[necleto.junior@maristas.org.br](mailto:necleto.junior@maristas.org.br), [viniciusstrentin@gmail.com](mailto:viniciusstrentin@gmail.com), [silvane.panozzo@maristas.org.br](mailto:silvane.panozzo@maristas.org.br)

COLÉGIO MARISTA MEDIANEIRA  
Erechim - RS

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** A procura por procedimentos e medicamentos mais avançados no tratamento e cura de doenças, com menos efeitos colaterais, maior eficácia e relação positiva custo-benefício, impulsiona e desafia pesquisadores e cientistas a inovarem. Nosso grupo valeu-se do método de pesquisa bibliográfica e entrevista com médico especialista na área da oncologia, com objetivo de investigar os benefícios que a nanotecnologia pode trazer à medicina oncológica. A nanotecnologia surge como uma nova possibilidade de desenvolvimento em diversas áreas, como por exemplo: eletrônica, ciências, ciência da computação, engenharia dos materiais e inclusive na medicina. Devido aos procedimentos nanotecnológicos serem realizados em escalas muito pequenas, atraiu a atenção da área da saúde e esta por sua vez procura criar novas ferramentas e instrumentos para incrementar processos inovadores. A área oncológica, considerando sua complexidade e pelo grande número de incidentes busca amenizar o sofrimento dos pacientes, com tratamentos que tenham menos efeitos colaterais e sejam mais eficientes e assertivos, e com este objetivo pode fazer uso desta nova tecnologia.

**Palavras Chaves:** Nanotecnologia, Oncologia, Medicina, Câncer.

**Abstract:** *The search for more advanced procedures and medicines in the treatment and cure of diseases, with fewer side effects, greater efficacy and cost-effective, drives and challenges researchers and scientists to innovate. Our group used the bibliographic research method and did an interview with a doctor who is specialist in the field of oncology, aiming to investigate the benefits that nanotechnology can bring to cancer medicine. Nanotechnology emerges as a new possibility for development in several areas, such as electronics, science, computer science, materials engineering and even medicine. Because nanotechnology procedures are performed on very small scales, it has attracted the attention of health care field, which aims to create new tools and instruments to enhance innovative processes. The cancer area, considering its complexity and the large number of incidents, seeks to alleviate the suffering of patients, with treatments that have less side effects and are more efficient and assertive, and with this objective, it can make use of this new technology.*

**Keywords:** Nanotechnology, Oncology, Medicine, Cancer

### 1. INTRODUÇÃO

Ao longo da história, a área da saúde enfrenta diferentes desafios na busca de cura e tratamentos de diferentes

enfermidades. As recentes descobertas e inovações na área da nanotecnologia apontam caminhos de aplicabilidade para a área da saúde, inclusive no tratamento do câncer, a fim de que os procedimentos se tornem cada vez mais eficientes, simples, seguros, rápidos e com menos efeitos colaterais. O tema da presente pesquisa trata sobre a utilização da nanotecnologia na área da medicina, especificamente no tratamento do câncer e tem como intuito conhecer novas possibilidades de intervenção na busca da cura para esta doença. A importância do tema em estudo, reside no fato de que o mesmo está em pleno estudo e desenvolvimento e se manifesta como uma alternativa de melhorar processos em diferentes áreas, além de contribuir significativamente, é determinante no sucesso do tratamento e cura de muitas doenças.

Na pesquisa bibliográfica feita pelo grupo, os principais aspectos pesquisados foram com relação ao estágio de desenvolvimento das pesquisas com relação à nanotecnologia e os benefícios que ela pode trazer ao tratamento e cura do câncer, e também com relação ao funcionamento desses procedimentos especificamente.

Com essas investigações, concluiu-se que cada vez mais as pesquisas sobre a nanotecnologia relacionada ao câncer estão se tornando mais desenvolvidas, já que seriam muito mais eficientes no tratamento e podem se tornar mais baratas com o passar do tempo.

### 2. REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com o site Canaltech, nanotecnologia é uma tecnologia que tem por função a criação e o manuseamento da matéria em escala atômica, molecular, e macromolecular. As escalas que englobam estes procedimentos variam entre 1 a 100 nanômetros. Pode atuar no desenvolvimento e na pesquisa em áreas que englobam a medicina, eletrônica, ciências, ciência da computação e engenharia dos materiais.

Segundo Maurício Carles (2008), a Nanotecnologia por atuar em pequena escala, pode sintetizar a matéria de forma mais apropriada a devida utilização em que a matéria espera-se ter. “Modifica-se o arranjo de átomos e moléculas visando-se um produto final mais resistente, mais barato, mais leve, mais preciso e mais adequado. Isso ocorre devido ao fato de que sensíveis modificações na forma estrutural da matéria podem acarretar grandes melhorias nas características físicas, químicas, mecânicas e biológicas de um material”.

Conforme Ana Figueiras (2014), o físico norte-americano Richard Feynman é apontado pela comunidade científica como

o primeiro a trazer oportunidades no que diz respeito ao domínio da matéria em escalas nanométricas. Esta proposta foi apresentada em uma de suas famosas conferências “There’s Plenty of Room at the Bottom”. Nesta conferência é ressaltado também a importância do desenvolvimento de aparelhos e de materiais à nanoescala.

Ana acrescenta que, em 1974, Norio Taniguchi, professor da Tokio University of Science, cria e define o termo “nanotecnologia”, como uma “ciência que consiste principalmente no processamento da separação, consolidação e deformação de materiais por um átomo ou uma molécula”.

De acordo com Guilherme Neves (2008) e Ana Figueiras, o conceito foi aprofundado e popularizado pelo cientista, engenheiro e nanotecnólogo americano Kim Eric Drexler. Ele é considerado como “o pai da nanotecnologia”, pela relevância dos seus estudos nesta área. Suas pesquisas sobre nanotecnologia tinham seus pontos de vista estavam voltadas às ciências naturais, evitando um olhar fantasioso e conferindo credibilidade em suas conclusões.

Figueiras também aborda que, a Iniciativa Nacional de Nanotecnologia foi criada, nos Estados Unidos da América, com o objetivo de financiar este tipo de pesquisa e tecnologia, sua definição inclui qualquer elemento inferior a 100 nanômetros com propriedades novas.

Conforme Denise Coelho (2013), no Brasil o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) lançou a Iniciativa Brasileira de Nanotecnologia, um conjunto de ações que visa criar, integrar e fortalecer ações governamentais e responsáveis ligados à nanotecnologia e nanociência, a fim de promover o desenvolvimento científico e tecnológico desta esfera, focando a inovação.

Segundo Juliana Cancino, a nanomedicina surgiu como uma nova ferramenta para incrementar aplicações de nanomateriais nos procedimentos médicos tradicionais. A nanomedicina tem sido debatida como um aperfeiçoamento da medicina molecular, com funções de obter um melhor diagnóstico para cada procedimento e com isso qualificando cada caso.

De acordo com Bartira Rossi-Bergmann (2008), uma das principais dificuldades enfrentadas para a utilização da nanomedicina, é a rejeição do sistema imunológico de materiais estranhos ao nosso organismo. Superado este desafio, com o desenvolvimento de novos materiais biocompatíveis, a nanotecnologia é hoje mencionada como uma tecnologia inovadora na resolução de diversos problemas associados à saúde.

Para Maurício Carles (2008), um dos principais benefícios da nanomedicina é que esta possibilita um avanço, sem precedentes, na qualidade de fabricação de materiais. Os átomos são colocados de modo meticuloso, desaparecendo quase por total os problemas referentes às impurezas e aos defeitos nos materiais utilizados nos procedimentos. Desta forma, é viável fabricar materiais mais compactos, empregando-se muito menos matéria.

Conforme José Matias (2014), a área da nanotecnologia em que se aguarda maior desenvolvimento está ligada ao campo da saúde, onde o potencial é altíssimo e de enorme utilidade social, particularmente na produção de robôs equipados com sensores, com finalidade de:

- Transportar e liberar os medicamentos no organismo humano, de modo doseada, conforme as necessidades do paciente em foco;
- Monitorar o nível de colesterol no sangue;
- Limpar a arteriosclerose das artérias;
- Realizar várias operações cirúrgicas, controladas externamente pelo cirurgião, assistido por computador;
- Controlar o fornecimento de insulina, nos pacientes diabéticos, em conformidade com os valores lidos pelos respectivos sensores, em cada momento;
- Destruir as células cancerígenas, permitindo que as intactas continuem saudáveis.

O Instituto nacional do Câncer - INCA, expõe que o Câncer é referido como o conjunto de mais de 100 doenças, que têm em semelhança o crescimento desordenado (maligno) de células que apoderam-se de tecidos e órgãos, podendo propagar-se para outras regiões do corpo. Dividindo-se celeremente, estas células tendem a se tornar mais agressivas e incontroláveis, originando tumores ou neoplasias malignas. Os tumores benignos são apenas uma massa localizada de células que multiplicam-se lentamente e aparentam ao seu tecido original, infreqüentemente apresentando risco de vida.

Fernanda Carbonieri (2014), fala que foi possível fazer novos testes em terapias usando a nanopartícula, a qual atinge a circulação sistêmica e direciona para as células tumorais, ocorrendo normalmente na presença de qualquer tumor, permitindo a passagem de nanopartículas até a célula maligna.

Na entrevista de Luciana Nalone dada a Adriana Freitas (2016) – Assessoria de Comunicação/FAPITEC, “No tratamento tradicional da quimioterapia, o fármaco irá afetar a função e a proliferação tanto das células normais como das neoplásicas, levando uma série de efeitos colaterais para o paciente, tais como problemas gastrintestinais, queda do cabelo, mucosite oral dentre outros. Diante disso, surge a necessidade da inovação tecnológica empregando nanopartículas contendo o álcool perílico, a fim de promover o direcionamento específico, ou seja, o álcool perílico atingir somente as células tumorais e resultando em menos efeitos colaterais no tratamento contra o câncer”.

Claudio Tedesco em uma entrevista para Agência FAPESP (2012), diz que “Normalmente, com uma única aplicação, em 98% dos casos a doença desaparece, sem cirurgia e dispensando tratamentos como radioterapia ou cirurgia. O custo desse tratamento é muito baixo, equivalente a R\$ 70 a cada três aplicações, o que o torna uma opção viável para ser aplicado nesse tipo de neoplasia”, nesse discurso refere-se ao seu estudo onde utiliza-se partículas metálicas nanoestruturadas para a melhoria de diagnósticos feitos por imagens, além da construção de próteses de alta eficiência, parte delas envolvendo células-tronco voltadas para a aplicação na engenharia tecidual, para regeneração de vasos sanguíneos.

### 3. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste trabalho, primeiramente o grupo se utilizou de pesquisa bibliográfica, principalmente em artigos científicos a fim de aprofundar o tema.

Em um segundo momento foi realizada a parte prática por meio da construção de dois protótipos com o intuito de demonstrar a

aplicação da nanotecnologia na área da saúde, observando sua aplicabilidade em lesões cancerígenas no corpo humano.

O primeiro protótipo simula a ação de robôs nano carregadores equipados com droga atuando no sistema circulatório. Eles percorreriam este trajeto passando por diversas células, até mapearem e localizarem as células cancerígenas. Após isso, injetariam a droga na célula doente, destruindo-a (Figura 1).

O segundo protótipo demonstra também a ação destes nanorobôs na corrente sanguínea, porém equipados com ímãs e ao localizarem a célula cancerígena, os ímãs vibrariam, gerando calor, até destruí-la (Figuras 1 e 2).

E por fim realizou-se uma entrevista via o aplicativo de celular WhatsApp com o médico Rodrigo Jacobi Terlan do Hospital Universitário da FURG, atuante da área oncológica, no intuito de responder a um dos objetivos deste trabalho (Disponível em: <https://bit.ly/2z0MrZj>).

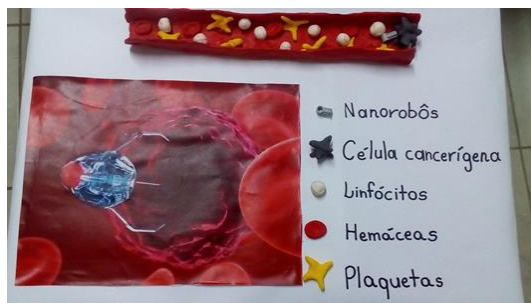


Figura 1 - Primeiro protótipo para demonstração.



Figura 2 - Segundo protótipo para demonstração.

## 4. RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A evolução da tecnologia, proporciona avanços em muitos setores da nossa sociedade, agilizando, facilitando e tornando mais assertivos os diferentes procedimentos. Os avanços da medicina estão diretamente ligados aos avanços tecnológicos. A nanotecnologia, pela característica da utilização de escalas nanométricas, atende a complexidade desta área.

A oncologia é contemplada com esses avanços tecnológicos, pelo fato de que estes processos inovadores tendem a substituir os procedimentos tradicionais por completo. O uso da nanotecnologia tecnologia no combate e tratamento do câncer, possibilita a obtenção de diagnósticos mais rápidos, precisos e com menos custo, ao mesmo tempo que torna os procedimentos oncológicos menos invasivos, tornando-os mais, seguros e eficientes, promovendo ao paciente uma melhor qualidade de vida, bem como

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Canaltech. O que é nanotecnologia. Disponível em: <<https://canaltech.com.br/ciencia/o-que-e-nanotecnologia/>>. Acesso em: 28.maio.2019.
- CANCINO, Juliana. Nanotecnologia em medicina: aspectos fundamentais e principais preocupações. Disponível em: <<http://www.producao.usp.br/bitstream/handle/BDPI/51325/Nanotecnologia%20em%20medicina%20aspectos%20fundamentais.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 28.maio.2019.
- CARBONIERI, Fernanda. Nanotecnologia no Tratamento do Câncer. Disponível em <<https://academiamedica.com.br/blog/nanotecnologia-no-tratamento-do-cancer/>>. Acesso em: 28.maio.2019.
- CARLES, Maurício. O Futuro da Medicina: Nanomedicina. Disponível em: <<https://canaltech.com.br/ciencia/o-que-e-nanotecnologia/>>. Acesso em: 28.maio.2019.
- COELHO, Denise. Iniciativa Brasileira de Nanotecnologia Estimula Inovação em Empresas. Disponível em: <<http://cnpem.br/iniciativa-brasileira-de-nanotecnologia-estimula-inovacao-em-empresas/>>. Acesso em: 28.maio.2019.
- FIGUEIRAS, Ana. Nanotecnologia na Saúde: Aplicações e Perspectivas. Disponível em: <<http://www.ojs.ufpi.br/index.php/geum/article/view/1729>>. Acesso em: 28.maio.2019.
- FREITAS, Adriana. Pesquisa Propõe o uso da Nanotecnologia no Tratamento do Câncer. Disponível em: <<http://confap.org.br/news/pesquisa-propoe-o-uso-da-nanotecnologia-no-tratamento-do-cancer/0/>>. Acesso em: 28.maio.2019.
- INCA. O que é o Câncer. Disponível em: <[http://www.inca.gov.br/conteudo\\_view.asp?id=322](http://www.inca.gov.br/conteudo_view.asp?id=322)>. Acesso em: 28.maio.2019.
- MATIAS, José. Nanomedicina – Nanotecnologia Aplicada à Saúde. Disponível em: <<http://www.josematias.pt/eletr/nanomedicina-nanotecnologia-aplicada-a-saude/>>. Acesso em: 28.maio.2019.
- NEVES, Guilherme. Quem é Eric Drexler, o Pai da Nanotecnologia?. Disponível em: <[http://www.clicrbs.com.br/blog/jsp/default.jsp?source=DYNAMIC, blog.BlogDataServer, getBlog&template=3948.dwt&section=Blogs&post=72360&blog=153&col\\_dir=1&topo=4236.dwt](http://www.clicrbs.com.br/blog/jsp/default.jsp?source=DYNAMIC, blog.BlogDataServer, getBlog&template=3948.dwt&section=Blogs&post=72360&blog=153&col_dir=1&topo=4236.dwt)>. Acesso em: 28.maio.2019.
- ROSSI-BERGMANN, Bartira. A Nanotecnologia: da Saúde para Além do Determinismo Tecnológico. Disponível em: <[http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252008000200024&script=sci\\_arttext](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252008000200024&script=sci_arttext)>. Acesso em: 28.maio.2019.

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

## OPERAÊ: UMA TABUADA DIVERTIDA DE OPERAR COM ROBÔ

Jamilly Nayara Messias dos Santos - 6º ano do Ensino Fundamental, Jonathan Michael da Silva Carlos - 6º ano do Ensino Fundamental, Maria Evelyn Silva do Nascimento - 6º ano do Ensino Fundamental

Robson Silva de Moura

[rm.robsomoura@gmail.com](mailto:rm.robsomoura@gmail.com)

ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL PROFESSOR PAULO FREIRE  
João Pessoa - PB

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA



**Resumo:** A tabuada é sem dúvida uma das primeiras lições da vida escolar de qualquer educando no ensino fundamental, que é amplamente fomentado pelo professor em sala, onde o mesmo consegue perceber a evolução de cada aluno nesta área da matemática. Em sua grande maioria, a tabuada se apresenta como uma difícil tarefa no processo de aprendizagem pelos alunos, seja pela dificuldade em compreender as operações envolvidas ou por métodos tradicionais de repetição. Este trabalho apresenta uma atividade lúdica com base na ideia construtivista dos alunos, em replicar e apoiar o ensino de matemática através da tabuada usando o kit de robótica educacional.

**Palavras Chaves:** Robótica, Educação, Ensino, Matemática, Tabuada.

**Abstract:** *The table is undoubtedly one of the first lessons of the school life of any student in elementary school, which is widely encouraged by the teacher in class, where he can perceive the evolution of each student in this area of mathematics. The vast majority of the tables present themselves as a difficult task in the process of learning by students, either because of the difficulty in understanding the operations involved or by traditional methods of repetition. This work presents a playful activity based on the students' constructivist idea of replicating and supporting the teaching of mathematics through the table using the educational robotics kit.*

**Keywords:** *Tradução das palavras-chave para o idioma inglês. brincando, é o exercício que a faz desenvolver suas potencialidades e habilidade”.*

### 1. INTRODUÇÃO

As operações de uma tabuada quando bem dirigida, se apresentam como uma excelente estratégia e apoio no ensino da matemática, porém na maioria das vezes o índice de rejeição com a tabuada se aplica pela dificuldade dos alunos na compreensão das operações ou por métodos tradicionais de repetição. Além disso, o uso de diversos aparelhos eletrônicos como calculadora, computador e etc, que calculam de maneira rápida e automatizada, desestimulando o raciocínio e dificultando muito o aprendizado.

Uma saída possível para o contexto em evidência seria a utilização lúdica da robótica na área da matemática, permitindo aos alunos aprederem a tabuada brincando através da interação humano-robô. De acordo com Lopes (2000), “a criança aprende brincando, é o exercício que a faz desenvolver suas potencialidades e habilidade”.

Nessa perspectiva, o trabalho apresenta uma atividade educativa que apoia o ensino de matemática no ensino fundamental através da tabuada.

### 2. O TRABALHO PROPOSTO

O trabalho tem como proposta apresentar uma atividade que incentiva e apoia de maneira lúdica o ensino de matemática através de operações da tabuada. Dessa forma, foi utilizado um kit de robótica educacional para construção de um robô humanoide capaz de interagir nas operações realizadas. O robô é capaz de sinalizar de forma interativa levantando os braços se a resposta da operação de uma determinada tabuada está correta.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

A atividade foi idealizada e desenvolvida pelos educandos da instituição escolar e autores desse trabalho, utilizando sensores e peças metálicas pertencentes ao kit de robótica, além de tecido, emborrachado para revestimento de todo o corpo, reforçando ainda mais a ideia construtivista, dos aspectos educacionais e tecnológicos. Os educandos e desenvolvedores do trabalho, aplicaram os testes utilizando o robô desenvolvido do 3º ao 5º ano do ensino fundamental na própria instituição escolar.



Figura 1 - Robô Pedro

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio dos testes no aplicados no laboratório de informática com o robô desenvolvido pelos alunos, foi constatado um excelente nível de interação, bem como um elevado desempenho por parte dos alunos envolvidos, onde os mesmos conseguiram chegar ao resultado de operações da tabuada.

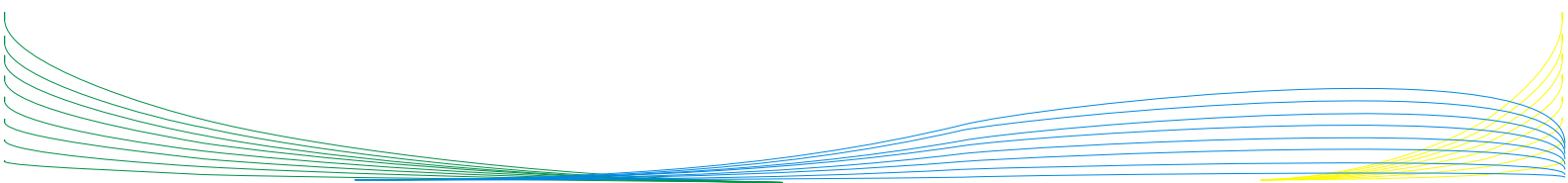
## 5. CONCLUSÕES

Portanto, podemos considerar extremamente satisfatório o desempenho na interação do robô na execução de operações da tabuada, pois conseguiu atingir seu objetivo de apoiar e incentivar de forma lúdica o ensino de matemática para alunos do ensino fundamental.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LOPES, M. G. Jogos na educação: criar, fazer, jogar. São Paulo, 2000.

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



## PET FEEDER AUTOMATIC

**Bernardo Valera de Castro Guerra - 5º ano do Ensino Fundamental, Enzo Gabriel Simões Pucci - 4º ano do Ensino Fundamental, Henrique Santiago Cousseau - 5º ano do Ensino Fundamental, Maria Cecília Roque de Vasconcelos Santos - 5º ano do Ensino Fundamental, Rafaela Fumagalli Cainelli - 4º ano do Ensino Fundamental, Yasmin Veríssimo Lacet Diniz - 4º ano do Ensino Fundamental**

**Rodrigo Lira Albuquerque dos Santos, Ana Beatriz Mayara Silva Araújo, Robson Silva de Moura**

[rodrigo\\_lads@hotmail.com](mailto:rodrigo_lads@hotmail.com), [beatrizaraujojppb@gmail.com](mailto:beatrizaraujojppb@gmail.com), [rm.robsomoura@gmail.com](mailto:rm.robsomoura@gmail.com)

SUPERGEEEEKS JOÃO PESSOA

João Pessoa – PB

Categoria: ARTIGO BÁSICO



**Resumo:** Neste trabalho abordamos um problema comum na realidade pequenos animais que alimentam-se de ração. O momento em que seus donos colocam o alimento no seu horário determinado. Então, a partir disso surgiu dos alunos criar um dispositivo robótico responsável pelo armazenamento e liberação do alimento animal que funciona de maneira automatizada para facilitar na alimentação dos pets. O dispositivo se mostrou necessário na resolução desse problema. Para construção utilizou-se materiais recicláveis, tubo de papelão de batata frita, plataforma Arduino, além de atuador servo motor e módulo de transmissão para rede pessoal bluetooth. Para construção do aplicativo utilizou-se a plataforma MIT app inventor. O trabalho traduz uma inovação por parte dos alunos. Os resultados alcançados foram satisfatórios para aplicação, porém percebeu-se que o dispositivo pode obter melhor abrangência se seu funcionamento for através internet.

**Palavras Chaves:** Robótica, Educação, Mecânica, Bluetooth.

**Abstract:** This paper addresses a common problem in nature in small feed animals. The moment when their owners put their food on their own schedule. Then, from the emergence of the groups will create a robotic device for the storage and release of the animal, which will work in an automated way to feed the pets. The device is required to resolve this issue. For construction using recyclable materials, cardboard chip, Arduino platform, plus servo motor actuator and bluetooth personal network transmission module. To build the application, you must use a MIT inventor application. The work reflects an innovation on the part of the students. The results achieved were satisfactory for the application, however, the performance was higher and more comprehensive for internet use.

**Keywords:** Robotics, Education, Mechanics, Bluetooth.

### 1. INTRODUÇÃO

Atualmente a plataforma de prototipagem Arduino vem se mostrando intuitiva e versátil na elaboração de diversos projetos. A tecnologia bluetooth também tornou-se bastante popular, existente em praticamente todos os dispositivos móveis e computadores. O uso da tecnologia móvel proporciona agilidade na informação e processos do mundo atual. Aplicativos tornaram-se o combustível dos dispositivos móveis. A ferramenta MIT app inventor surgiu com o objetivo de proporcionar a qualquer pessoa o desenvolvimento de um

aplicativo móvel sem muita experiência. No Brasil, a robótica vem se consolidando nas escolas e proporcionando inovações e novas metodologias na execução do ensino aprendizagem. É neste contexto que surgiu o PET FEEDER AUTOMATIC projeto interdisciplinar que envolve programação, mecânica, trabalho em equipe entre outras habilidades sócioemocionais. É aproveitando todas essas tecnologias que partimos para elaboração de um projeto educacional que busca ampliar os conhecimentos dos alunos e desbravar ainda assuntos inexplorados. O tema escolhido se deu a partir de ideia de um aluno em sua fala durante a aula sobre o seu cachorro que ficou faminto em casa por esquecimento. Então todos entusiasmados decidiram por fazer esse projeto. A partir disto, iniciou-se um debate sobre alimentar os animais de maneira automatizada. E todos concordaram e explanaram o desejo de construir um dispositivo para alimentar seus pets a partir de um app no próprio smartphone.

### 2. O TRABALHO PROPOSTO

O grupo trabalhou com a proposta de construir um dispositivo robótico que é ativado por aplicativo com funcionalidade de alimentar os animais de estimação de modo a ser eficiente. O projeto baseia-se em um dispositivo Robótico, mecânico, configurável e acionado através de dispositivo móvel. O dispositivo foi construído com a tecnologia do Arduino e do MIT app inventor com o auxílio de um servo motor para controle da abertura da escotilha. O projeto surgiu em turma de robótica educacional de 8 alunos, o que se fez necessário a aplicação do projeto em dois grupos de 4 alunos. Os trabalhos foram iniciados com a construção do dispositivo de armazenamento através de um tubo de papelão de batata frita. Em seguida foi pensado uma maneira de inserir no tubo um controle de vasão de ração. Para isso, foi cortado o tubo de papelão para inserção posterior de um servo motor. Esse por sua vez, foi acoplado ao tubo com a utilização de parafusos e cola quente para facilitar sua adaptação. Diversas habilidades socioemocionais foram abordadas no processo de elaboração do projeto, como o espírito de colaboração, resiliência, empatia, capacidade de adaptações a mudanças e situações adversas. Além do raciocínio lógico, através de programação e cultura maker através da atividade mão na massa.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS



Para o controle utilizou-se a plataforma de prototipagem Arduino, por ser open source versátil e permitir diversas possibilidades de aplicações.



**Figura 1 - Arduino UNO**

Também foi adicionado um Servo motor, dispositivo mecânico que atua com ângulos de 0° a 180° graus para controlar na abertura da escotilha tornando possível a liberação da ração. Foram necessárias diversas tentativas até chegar no ângulo de descarte ideal. Para acoplagem foi necessário cola quente e parafuso para fixar o servo motor de maneira satisfatória.



**Figura 2 - Servo motor**

Também foi adicionado ao dispositivo um sensor ultrassônico, modelo HC-SR04, com o objetivo de detectar se o animal está com uma distância menor que 20 cm. A partir dessa condição foi possível detectar se o animal está em situação de alimentação. Esse sensor, trabalha com tensão de 5v e possui um range de distância de 2cm a 4m. E através de programação tornou-se possível sugerir ao seu dono que o animal está se alimentando. Nesta etapa, também foram necessários diversos testes até chegar na posição ideal.



**Figura 3 - Módulo Sensor Ultrassônico HC-SR04**

Dentre os materiais utilizados destacamos o uso de material plástico reciclável e papelão para construção do dispositivo de armazenamento.



**Figura 4 - Tubo de batata frita**

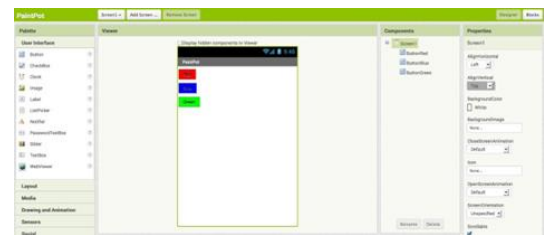
Para realizar a conexão do dispositivo móvel com o arduino controlador do dispositivo optou-se por utilizar uma conexão

de rede pessoal bluetooth pela sua simplicidade e didática. Nesta etapa utilizou-se o modelo HC-06 pela sua facilidade e compatibilidade com a plataforma arduino.



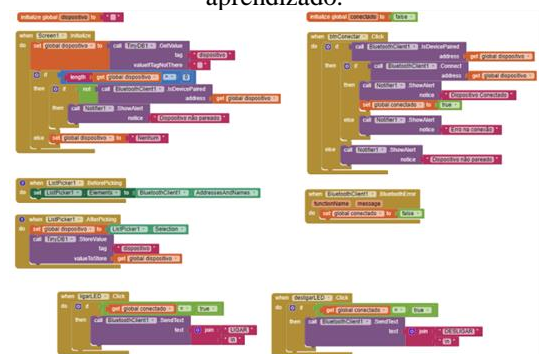
**Figura 5 - Módulo Bluetooth HC-06**

Para criação do aplicativo utilizou-se a plataforma MIT app Inventor, desenvolvida pela Google e mantida pelo Massachusetts Institute of Technology.



**Figura 6 - MIT app Inventor 2**

Optou-se por essa ferramenta pela facilidade de criação de aplicativos e didática. Que possibilita o desenvolvimento de aplicativos sem conhecimentos com programação avançada. Trazendo possibilidade para uma faixa etária que em fase de aprendizado.



**Figura 7 - Linguagem em blocos (Blockly)**

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados alcançados surpreenderam os alunos, estes que tornaram todo o processo de construção dos alimentadores uma grande diversão aliada a aprendizagem. Os protótipos alcançaram seu objetivo principal de funcionar de maneira automatizada, possibilitando a alimentação dos pequenos animais. Também através da conclusão deste projeto, estimulou-se nos alunos pensarem novas formas de implementar melhorias no funcionamento do dispositivo.

## 5. CONCLUSÕES

O trabalho mostrou-se bastante enriquecedor, tendo em vista a resolução do problema de um apresentado pelos próprios alunos. O processo colaborativo e interdisciplinar envolveu princípios da programação, eletrônica e mecânica. Um dos pontos fortes do trabalho foi a colaboração o que abrange princípios da educação 4.0 e competências da Base Nacional Comum Curricular. Entre os pontos fracos ressaltamos a

necessidade de migrar o aplicativo para a rede mundial de computadores. O trabalho se tornará mais abrangente se no futuro for aplicado via internet. O dos principais fatores da aplicação prática desse projeto foi a atividade mão na massa.

As análises podem focar aspectos técnicos, educacionais, e assim por diante.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HARDESTY, L. The MIT roots of Google's new software. Disponível em <http://news.mit.edu/2010/androidabelson-0819,2010>, Acesso em 25 jul 2019.

Sousa, Bruno Ananias Lopes Silveira, 2015, Protótipo de Alimentador Sustentável para cães e gatos, Natal.

Marquadt, D.W., June 1963, "An Algorithm for Least-squares Estimation of Nonlinear Parameter" - J. Soc. Indust. Appl. Math., vol. 11, n° 2, pp. 431-441.

ARDUINO. Disponível em: <http://www.arduino.cc>. Acesso em: 10/08/2019

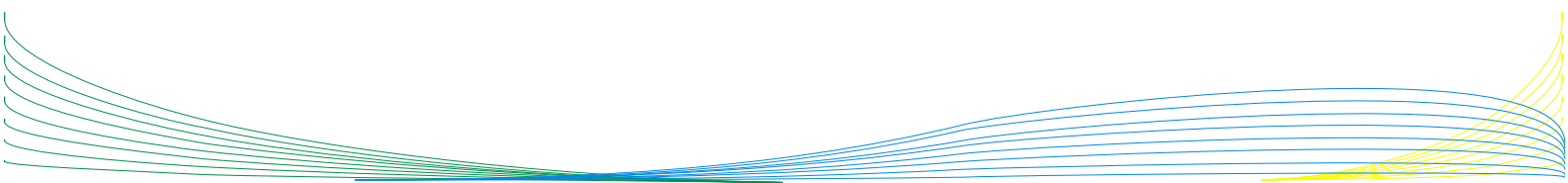
ARDUBLOCKLY. Editor de Programação Visual para o Arduino. Disponível

em: <<https://ardublockly.embeddedlog.com/index.html/>>. Acesso em: 25 maio 2019.

BANZI, M. Arduino. Disponível em: Acesso em: 26 mai. 2019.

E. Pasternak, R. Fenichel and A. N. Marshall, "Tips for creating a block language with blockly," 2017 IEEE Blocks and Beyond Workshop (B&B), Raleigh, NC, USA, 2017, pp. 21-24.

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



# PLATAFORMA DE ROBOTICA MOVEL OPEN SOURCE

Marina Zanotta Rocha – 4<sup>o</sup> ano do Ensino Médio Técnico

Carlos Rodrigues Rocha, Rogério Malta Branco

[carlos.rocha@riogrande.ifrs.edu.br](mailto:carlos.rocha@riogrande.ifrs.edu.br), [rogerio.branco@riogrande.ifrs.edu.br](mailto:rogerio.branco@riogrande.ifrs.edu.br)

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL - CAMPUS RIO GRANDE  
Rio Grande – RS

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** O presente trabalho apresenta o desenvolvimento de um robô móvel para competições por um grupo de alunos do curso Técnico em Automação Industrial do IFRS - Campus Rio Grande, como parte do projeto ASiMov (Automação, Sistemas e Movimento). O objetivo inicial era um robô seguidor de linhas, e também capaz de percorrer ambientes desconhecidos desviando de obstáculos. Conforme novos desafios surgiram em competições, o robô evoluiu para lidar com as tarefas exigidas. A estrutura básica do robô é formada por plataformas, suportes e rodas confeccionadas em impressão 3D. A eletrônica embarcada baseia-se no microcontrolador ESP-32, juntamente com reguladores de tensão, ponte H e motores CC. Para lidar com a captura de objetos, projetou-se um dispositivo novo, onde um arco de arame com fibras é conectado a uma haste que se movimenta por um servomotor. Além do robô construído, um resultado importante foi o aprendizado obtido em prototipação, automação e robótica. Observa-se que este é um trabalho em andamento, e sua evolução trará novas experiências a serem compartilhadas.

**Palavras Chaves:** Robótica móvel, Automação, ESP-32, Impressão 3D, Prototipação

**Abstract:** *The following paper presents the development of a mobile robot platform for competitions performed by a group of students Industrial Automation technical course from IFRS - Campus Rio Grande, as part of the ASiMov (Automação, Sistemas e Movimento from Portuguese) project. The initial goal was a following paths robot, that was also capable of running through unknown environments avoiding obstacle. As new challenges in competitions appeared, the robot evolved to handle demanding tasks. The basic structure is set by platforms, supports and wheels made by 3D printing. The embedded electronic it's based in the microcontroller ESP-32 integrated with voltage regulators, a H bridge driver and DC motors. For dealing with the objects capture, it was designed a new device, where a wire arc revested in fibres is connected to a rod moved by a servomotor. Besides the built robot, an important result was the obtained learning in prototyping, automation and robotics. Is observed that this is an on going project and it's evolution will proportionate new experiences to be shared.*

**Keywords:** *Mobile robotics, Automation, ESP-32, 3D printing, Prototyping*

## 1. INTRODUÇÃO

Como parte do Laboratório de Robótica, um grupo composto por três dos integrantes do projeto ASiMov (Automação, Sistemas e Movimento) do curso de Automação Industrial do

IFRS Campus Rio Grande, se interessaram na ideia de construir um robô, o qual poderia ser utilizado para navegação em labirintos, assim como para seguir linhas, entre outras possibilidades. Se tem por objetivo a construção de um protótipo de uma plataforma móvel autônoma capaz de percorrer ambientes desconhecidos, desviando de possíveis obstáculos, e ao mesmo tempo capaz de seguir um caminho definido por uma linha. De forma ampla essa plataforma servirá como base para o desenvolvimento de outros projetos futuros na área da robótica móvel. Para desenvolver o trabalho, foram estudados aspectos teóricos e práticos nas áreas de automação e robótica, e em relação às tecnologias mais atuais, no campo da Internet das Coisas (IoT do inglês). Assim, emprega-se o microcontrolador ESP-32, o qual possui comunicação WiFi e Bluetooth integrada, alta capacidade de memória e processamento de dados, o que o torna compatível para aplicações em IoT. Além disso, o módulo ESP-32 pode ser programado através da Arduino IDE, plataforma de desenvolvimento que utiliza linguagem C++, e também possui um custo acessível, desse modo, é adequado para sistemas embarcados (FOLTYNEK, BABIUCH, ŠURÁNEK, 2019).

Como parte importante dos conhecimentos necessários para se atingir os objetivos do projeto, estão o desenho técnico em três dimensões, a eletrônica digital, a programação, algumas noções básicas de física, e, o trabalho em equipe. Com isso, demonstrase como a interdisciplinaridade e a integração dos conhecimentos múltiplos podem contribuir para a formação integral dos estudantes e incentivar a aprendizagem pela pesquisa, através da aplicação prática dos saberes relacionados às áreas estudadas (ZANOTTA, 2018).

O artigo está organizado da seguinte maneira: seção 2 apresenta a ideia conceitual do projeto, como se deu origem e as tecnologias utilizadas; a seção 3 trata dos procedimentos utilizados na elaboração da estrutura e da parte eletrônica do robô; na seção 4 são descritos os resultados obtidos até o momento juntamente com imagens do protótipo e por fim, a seção 5 discute as conclusões e as próximas etapas a serem desenvolvidas.

## 2. PROJETO CONCEITUAL

O desenvolvimento deste trabalho consiste no seguimento de um projeto iniciado no ano de 2018 da elaboração de uma plataforma de robô móvel para competições. Para isso, foi necessário que alguns pré-requisitos fossem cumpridos, inicialmente o protótipo deveria ser capaz de realizar determinados desafios divididos em duas categorias principais: seguir linha e desviar de obstáculo.

## 2.1. Características Gerais do Robô

A parte eletrônica do robô é constituída principalmente pela placa de desenvolvimento ESP-32, um driver ponte H (DRV8833), sensores ultrassônicos, sensores reflexivos, motores CC e duas baterias Li-íon. A estrutura do protótipo é composta por duas bases, duas rodas com pneus e duas esferas deslizantes, com todas as peças confeccionadas em impressora 3D.

### 2.1.1. ESP-32

O ESP-32 tem algumas vantagens quando comparado com o Arduino, sua capacidade de processamento e memória são maiores, a quantidade de portas analógicas também, além de que o chipset da Espressif já possui módulo WiFi e Bluetooth integrado. Esse pode ser programado através da IDE Arduino, o que garante compatibilidade com algumas bibliotecas já existentes. Além disso, possui tamanho reduzido e custo acessível, o que o faz bastante aplicado em sistemas embarcados nas tecnologias atuais referentes a IoT (FOLTÝNEK,

BABIUCH, ŠURÁNEK, 2019). Com isso, esse módulo é apropriado para o presente trabalho ainda que por operar em 3,3V seja necessária a utilização de módulos que regulem sinais de tensão de 5V para o valor adequado.

### 2.1.2. Movimentação do robô

Para o controle dos motores utiliza-se o driver DRV8833, o qual possui dois canais e é comandado pelo ESP-32 de acordo com as informações recebidas pelos sensores. Uma Ponte H é um circuito que permite realizar a inversão da direção (polaridade) da corrente que flui através de uma carga, e ainda controlar sua potência. Tem a necessidade de que exista um caminho que leve a corrente ao motor em uma direção, e outro caminho que carregue a corrente no sentido oposto. Além de que, o circuito deve ser capaz de alimentar ou não o motor, possuindo assim quatro chaves eletrônicas que irão determinar o fluxo da corrente, caso sejam abertas S1 e S4, a corrente que passa pelo motor fará com que ele gire em um sentido, já se, S1 e S4 abertas, S2 e S3 fechadas, o motor girará na direção inversa, e se S1 e S3 ou S2 e S4 forem abertas não haverá fluxo de corrente para o motor, o que o motor continuar parado. Assim, com a inversão da polaridade altera-se os sentidos do motor.

### 2.1.3. Estrutura

Para a estrutura do robô móvel, foram desenhadas nos softwares OpenSCAD e FreeCAD as peças - rodas, pneus, bases e suportes - com a intenção de personalizá-lo de acordo com as necessidades observadas pelo grupo, para então executar a impressão 3D das partes. A princípio o robô seria constituído por duas plataformas, em que a inferior suportaria os motores, onde estão encaixadas as rodas, a alimentação e as esferas deslizantes, já a camada superior comportaria a placa, os sensores e o restante dos componentes.

## 2.2. Seguidor de linha

Em relação ao desafio de seguir a linha, o robô além de conseguir andar conforme um percurso pré-definido demarcado por uma linha preta, ele também deverá ser eficiente em continuar mesmo se algum pedaço do trajeto contiver falhas, se

houvessem desníveis deveria ocorrer uma compensação na força dos motores.

## 2.3. Desvio de obstáculos

Para a secção de desvio de obstáculos, o robô deve percorrer ambientes desconhecidos e com o auxílio de sensores ultrassônicos desviar de todos os possíveis obstáculos de forma totalmente autônoma. Os sensores foram distribuídos da seguinte maneira: um na parte frontal e dois nas laterais, e com isso, de acordo com os sinais detectados por cada sensor o robô adapta sua rota.

## 2.4. Melhorias

Para o ano de 2019 foram implementados novos elementos a fim de adequar o robô para outras competições, sendo o principal deles a capacidade de capturar determinados objetos, além da melhoria de itens já existentes.

### 2.4.1. Operação “Captura”

Foi observado pelo grupo, a necessidade da habilidade do robô de capturar objetos, mais especificamente bolas de isopor, que não deverão ser danificadas. Com o intuito de realizar a coleta dos itens, foi elaborado uma extensão do robô constituída por uma haste (palito de picolé), com um arco moldado com arames revestidos de fibras, onde a bola de isopor será encaixada, e assim transportada até área correta. Para executar os movimentos de subida e descida do "braço" será utilizado um servo motor ligado à haste, o que evitará possíveis quedas antecipadas. Para a procura das bolas e para a identificação da borda delimitadora da área de descarte também são utilizados sensores ultrassônicos.

### 2.4.2. Evolução

Após alguns testes, que serão descritos mais adiante, percebeuse algumas falhas na dinâmica do robô, sendo necessário fazer o desenho de uma nova plataforma e de uma nova placa de circuito. Em relação à base, que além de ser maior para comportar melhor todos componentes, a disposição das rodas foi alterada a fim de corrigir o movimento do robô.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente, esquematizou-se o circuito através das ferramentas Fritzing e Eagle, então, foi montado em uma protoboard para realizar alguns testes, antes de ser realizada a confecção da placa definitiva. De modo a integrar as partes do robô, utilizou-se varas roscadas e porcas de  $\frac{1}{8}$  e parafusos M3, para fixar os motores e as esferas deslizantes na base inferior do robô, deixando-o elevado do chão. A placa de circuito impresso contendo o ESP-32, a Ponte H e os sensores ultrassônicos ficaram na parte superior, porém os sensores utilizados para detectar a linha ficaram na parte inferior. Em um futuro próximo, pretende-se levantar a curva dos motores, calibrar os sensores de refletância e testar o funcionamento do robô em conjunto.

### 3.1. Circuito Eletrônico

Como citado anteriormente, usou-se a plataforma Eagle inicialmente, para esquematizar o desenho da placa, porém passado pouco tempo começou-se a utilizar o programa Fritzing. Apesar desse aparentar ser mais adequado que o

Eagle, o processo ocorreu de forma mais lenta do que o esperado, pois foi necessário criar e adicionar alguns componentes ao Fritzing por serem muito específicos, e também devido a grande quantidade de elemento e conexões. A aplicação de protoboard permitiu avaliar o circuito, partindo-se a seguir para a confecção e montagem da placa de circuito impresso. Esta, passou pelas etapas de impressão do desenho de forma espelhada, utilizando um ferro de passar roupa placa e a folha com as trilhas foram aquecidas uma sobre a outra, dessa forma o papel grudou na placa de cobre. Após isso, sob água corrente, o papel foi removido, e apenas as áreas com tinta permaneceram fixas sobre a placa de cobre. Então foi mergulhada em uma solução ácida de perclorato de ferro, que corroeu a superfície de cobre exceto as trilhas. Como última parte foi feita a furação e soldagem dos componentes na placa.

### 3.2. Impressão 3D

Como alternativa para construir a estrutura do robô, utilizou-se a plataforma OpenSCAD para o desenho das peças em 3D. Assim, foram projetadas duas plataformas de 18cm por 19cm e espessura de 0,3cm, espaçadores de 5cm de altura para sustentar a base superior, dois encaixes para as esferas deslizantes, suportes para os sensores ultrassônicos e outros para os motores e duas rodas e pneus. Até o modelo final, foram testados vários formatos de rodas e pneus, principalmente, primeiramente eram de aspecto fino, e com design simplificado, e utilizou-se fita emborrachada como pneus, de imediato percebeu-se que não eram adequados pois não garantiam estabilidade, além de não serem regulares. Para etapa seguinte, as rodas possuem um design melhorado de largura maior, e os pneus foram impressos em filamento flexível, diferente das demais peças feitas de PLA. Analisou-se alguns padrões de ranhuras dos pneus até se obter o mais adequado (figura 1), para isso considerou-se os critérios de aderência, tração e estabilidade em solos de borracha, madeira e cimento e com variação de nível. O restante das peças não necessitou de tantos testes, porém os suportes de motor tiveram que ser modificados porque após um tempo fixados nas plataformas eles apresentaram fissuras, com isso adicionou-se um reforço de sustentação que os deixou mais firmes.



Figura 8 - Comparação das versões inicial e final das rodas

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultados obtidos, tem-se um robô funcional composto por partes conforme figura 2, o qual a partir dos testes citados anteriormente e dos ajustes realizados atingiu as expectativas.

Ainda assim, é visado a continuidade do projeto tendo como meta ampliar as habilidades do robô e, divulgar junto à comunidade os resultados, especialmente aos estudantes iniciantes, como forma de incentivá-los a trilhar o caminho da pesquisa.



Figura 9 - Peças 3D que compõem o robô

## 5. CONCLUSÕES

Com a realização das etapas até agora concluídas, verificou-se que além de alcançar os objetivos iniciais deste trabalho, ou seja, o desenvolvimento de um robô seguidor de linhas, e também capaz de percorrer ambientes desconhecidos desviando de obstáculos, foram oportunizadas outras aprendizagens como as relacionadas aos sistemas embarcados e a projeção de um dispositivo de captura de objetos. Apesar de algumas dificuldades de logística de grupo e da necessidade de pesquisar conteúdos novos para os integrantes, concluiu-se que o projeto teve sucesso. Ainda, oportunizou-se a formação integral dos estudantes envolvidos através da necessária interação com os colegas e com os demais competidores, bem como no desenvolvimento da criatividade na busca pela solução dos problemas e gerenciamento das tarefas pela equipe.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Foltýnek, P. Babiuch, M. and Šuránek, P. (2019). "Measurement and data processing from Internet of Things modules by dual-core application using ESP32 board" - Measurement and Control, pp. 1-15.
- Zanotta, P. A. (2018). Reconhecimento e Competência: Dimensões da Formação Integral no Ensino Técnico Integrado. Tese de Doutorado – Programa de PósGraduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Rio Grande RS. Kostenko, M. and Piotrovsky, 1970, L., Electrical Machines, part 2, Mir, Russia.

## PRESENÇA DE AULA COM RECONHECIMENTO FACIAL

Ana Paula de Lacerda – Ensino Técnico, Caio Simões – Ensino Técnico, Jhonatha da Silva Pereira – Ensino Técnico, Jhones Pinto Siqueira – Ensino Técnico, Matheus Estevão da Silva – Ensino Técnico

Bianca Nunes do Nascimento Bourguignon Bigossi

[nunes.bianca@gmail.com](mailto:nunes.bianca@gmail.com)

CEET - VASCO COUTINHO  
Vila Velha - ES

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** O software de reconhecimento facial foi desenvolvido para fins acadêmicos por nós alunos do curso técnico em informática do primeiro módulo da escola técnica Ceet Vasco Coutinho para feira de ciências e tecnologia do ano 2018. Visamos que o software auxiliasse pessoas portadores de deficiência nos braços ou nas pernas, onde simulamos na feira de ciências uma porta que através do reconhecimento facial cadastrado a pessoa não necessitasse de ajuda pra trancar ou destrancar a porta.

Esse projeto foi um desafio para nós aluno onde trabalhamos com uma linguagem de programação nunca vista no curso o Python, entretanto muito familiar com outras linguagens que estávamos estudando, desta forma com ajuda dos professores e nosso empenho conseguimos entregar um projeto funcional onde nosso software era capaz de registrar o rosto de uma pessoa armazena em sua pequena memória e reconhecê-la das demais pessoas não foram feito o cadastro.

Bem nesse novo projeto temos o desafio agora de aprimorar o software para que faça um reconhecimento dentro da sala de aula com intuito auxiliar o professor com a pauta de frequência escolar. A ideia inicial é que o software compute os alunos presentes dentro da sala de aula, entretanto não queremos tirar a autonomia do professor portanto aí final do processamento das imagens é preenchimento da pauta o professor através de um acesso exclusivo terá que validar se o preenchimento estará correto, sendo assim evitando possíveis erros que possam surgir no início das primeiras versões do software.

**Palavras Chaves:** Não disponível.

**Abstract:** Not available.

**Keywords:** Not available.

## 1. INTRODUÇÃO

Procuramos nos aprofundar no tema do reconhecimento facial e como funciona em si parte de como e feito a captação das imagens, também muito importante a linguagem python que e onde o software e desenvolvido como funcionam os códigos sua interface. Encontramos algumas matérias sobre escolas que implantaram esse sistema de presença dos alunos por reconhecimento facial que equipamentos usaram. E também empresas que instalaram o sistema para registrar o ponto de seus funcionários, o sistema pode ser implantado em diversos locais. A nossa motivação em fazer tal projeto e em poder automatizar as e facilitar o processo de registro dos alunos.

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

A ideia desse projeto e conseguir fazer o registro da presença dos alunos em sala de aula automática, sem a necessidade do professor fazer chamada em sua pauta. O grupo trabalhou com a hipótese de que uma câmera programa com linguagem de programação python instalada no alto da sala em um ângulo com visão dos alunos da sala, esperando que possa ser feito o reconhecimento facial de todos os alunos em sala.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Os materiais usador no projeto foram um câmera com qualidade em HD, linguagem de programação phyton e uma placa raspberrypi 3. Os a câmera foi instalada no alto da sala de forma que pode-se captar uma ampla visão da sala, para poder assim fazer o reconhecimento facial dos alunos de uma forma geral com todos na sala podendo assim registrar a presença de cada um dos alunos, que cada um estará cadastrado no banco de dados. O cadastro sera feito através de um registro de varias imagens do aluno que serão feitas com a câmera, assim captando cada parte do rosto de cada aluno para que possa ser reconhecido os pontos do rosto da pessoa e feito seu registro na chamada.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos com os teste feitos em sala a regulares pois o programa não reconhecia totalmente a face da pessoa que estava registrada muita da vezes o sistema confundia a face da pessoa, em tono 80% das vezes que foram para reconhecer a pessoa os sistema confundia com outra pessoa, chegamos a conclusão de que isso ocorria por conta da resolução, e também por conta da semelhanças das pessoas.



Figura 1 - Webcam e Raspberry

## 5. CONCLUSÕES

A inteligência artificial já está consideravelmente presente na nossa vida (aplicações financeiras, jogos, análise de dados comerciais etc.), embora relativamente invisível ao usuário final, e a expectativa para os próximos anos é de aumento exponencial de sua importância e presença, possivelmente causando profundas mudanças no mercado de trabalho e no cotidiano.

Espera-se que o presente trabalho possa ter contribuído com a desmistificação da inteligência artificial e suas aplicações, principalmente para o público sem contato direto com a área e seu desenvolvimento, ou mesmo com áreas correlatas de tecnologia, ao ilustrar seu uso no controle do ambiente de sala de aula através do reconhecimento facial.

Ao mesmo tempo, salienta-se a necessidade do conhecimento de fundamentos de ciência da computação, robótica e engenharia, e a integração destas áreas para um bom entendimento e funcionamento da inteligência artificial.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MJRoBot.Real-Time Face Recognition: AnEnd-to-End Project, [www.hackster.io/](http://www.hackster.io/), 2018. Disponível em: <<https://www.hackster.io/mjrobot/real-time-facerecognition-an-end-to-end-project-a10826>>. Acesso em: 08, de agosto de 2019.

Python: O que é? Por que usar?.[www.pysciencebrasil.wikidot.com/](http://pysciencebrasil.wikidot.com/), Disponível em: <http://pysciencebrasil.wikidot.com/python:python-oq-e-pq> .Acesso em 08, de agosto de 2019.

O que é raspberry pi ,[www.canaltech.com.br](http://www.canaltech.com.br) , 2019 Disponível em:<<https://canaltech.com.br/hardware/o-que-eraspberry-pi/>> Acessado em 8 de agosto de 2019.

Escola Em Jabotão (Pe) Adota Reconhecimento Facial Para Controlar Frequência De Alunos, <http://g1.globo.com>, 2017 disponível em: [www.g1.globo.com/globo-news/jornalglobo-news/videos/v/escola-em-jaboatao-pe-adoptareconhecimento-facial-para-controlar-frequencia-dealunos/5847599/](http://www.g1.globo.com/globo-news/jornalglobo-news/videos/v/escola-em-jaboatao-pe-adoptareconhecimento-facial-para-controlar-frequencia-dealunos/5847599/) .Acessado em 8 de agosto de 2019.



## PRODUÇÃO DE SOM-MÓDULO BUZZER COM ARDUINO

Bianca Rodrigues - 3ºano-Ensino Fundamental, Clara Sophia Freire - 3ºano-Ensino Fundamental, Erick Henrique Scaff de Almeida Arrais - 3ºano Ensino Fundamental, Kauã Gabriel Dias Fernandes - 3º ano Ensino Fundamental, Laysa Mikaelly Aguiar dos Santos- 3ºano Ensino Fundamental, Valentim Pereira da Silva Neto - 3ºano Ensino Fundamental, Vinicius Evangelista Belitardo - 3ºano Ensino Fundamental

Maria Aparecida Rosa Martins, Antonio José de Oliveira Neto

[danthon42@yahoo.fr](mailto:danthon42@yahoo.fr)

ESCOLA CLASSE 04 DO NÚCLEO BANDEIRANTE  
Brasília – DF

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** O objetivo principal deste Projeto é a demonstração do som, suas propriedades de propagação e estudo dos protótipos que emitem som, construção de robôs e contatos iniciais com a Disciplina de Robótica Educacional nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

**Palavras Chaves:** Robótica-Robô-Som-Buzzer.

**Abstract:** *The main objective of this Project is the Sound demonstration, its properties of propagation and study of the prototypes that emit sound, construction of Robots and initial contacts with the Discipline of Robotics in the initial levels of Elementary School.*

**Keywords:** Robotics-Robot-Sound-Buzzer.

### 1. INTRODUÇÃO

A elaboração deste Projeto de Robótica Educacional está em consonância com os conteúdos estudados no 3º ano do Ensino Fundamental Séries iniciais sobre o Som de acordo com o livro:Projetos Integradores de Lilian Bacich ,onde procurou-se aliar as disciplinas de Ciências Naturais e Robótica Educacional.Buscou-se através da construção de protótipos, uma abordagem mais lúdica, como também, a valorização do conhecimento de um modo despretensioso de aprendizagem visando alcançar a promoção do estudo de conceitos multidisciplinares, como elementos iniciais e introdutórios de matemática, raciocínio lógico com sua inserção na sociedade moderna e tecnologica ,dentre outros aspectos que serão levados em consideração,trazendo a melhoria em sua aprendizagem e a essa correlação com as demais disciplinas como forma de apoio, interação entre alunos, estimulando sua criatividade e o desenvolvimento da inteligência.

### 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

#### 2.1. Imagem



Figura 1 – Equipe



Figura 2 - Montagem do Protótipo

#### 2.2. Vídeo

<https://youtu.be/eulqPks3vPQ>

### 3. O TRABALHO PROPOSTO

Trabalho realizado com os alunos do 3º ano,Turma A,com orientação da Professora Cida Rosa séries iniciais do Ensino Fundamental da Escola Classe 04 do Núcleo Bandeirante. Houve a elaboração de ficha-Trabalho de Ciências da Natureza e Robótica Educacional (produção de sons) para registro da atividade elaborada pelo aluno e com a participação do aluno e



sua família , com preenchimento pelo aluno dos materiais utilizados para confecção de seu protótipo(robô),a descrição de cada etapa de construção e informativo aos pais sobre o Projeto inicial. Podemos constatar que a construção dos protótipos utilizando sucatas vem promover a sustentabilidade,sendo possível trabalhar a robótica inicialmente sem Kit especializado (Arduíno).Ao se estudar Sons em Ciências da Natureza, a turma e os professores buscaram novas alternativas para unir teoria e prática através da reciclagem dos materiais,reutilização e redução do lixo no meio ambiente. Posteriormente,realizou-se o experimento com a utilização de Buzzer foi a culminância dos projetos que vinham sendo desenvolvidos pelos alunos em classe e sua apresentação para as demais turmas da E.C. 04 do Núcleo Bandeirante.Nesse caso, foi compartilhada essa experiência com o 2º ano do Ensino Fundamental,alunos da professora Cândida.O Arduino, como uma placa de Prototipagem de baixo custo,acessível a todos adequa-se a realidade dos nossos alunos, nossa realidade educacional estimulando-os a continuar a realização de pesquisas e confecção de outros protótipos. A ideia central é proporcionar de uma forma bem simples que crianças pequenas possam criar seus próprios dispositivos podendo utilizar a posteriori,por exemplo, como um software que permita inserir código pré-programado como Arduino e utilização da Linguagem de Programação Scratch de fácil entendimento e que oferece, aos pequenos um ambiente de desenvolvimento acolhedor que permite a criação de vários projetos respeitando as respectivas faixas etárias.

#### 4. MATERIAIS E MÉTODOS

Os seguintes materiais foram utilizados na elaboração do projeto:Sucatas, Arduino Uno ou Leonardo, 1 Buzzer, Resistor de 220 Ohms(verm,verm,marrrom) ou (laranja,laranja,marrrom),Protoboard, jumper cable, ,Notebook para inserção da programação na placa Arduino Uno ou Leonardo e em sua Biblioteca (<http://www.arduino.cc>).

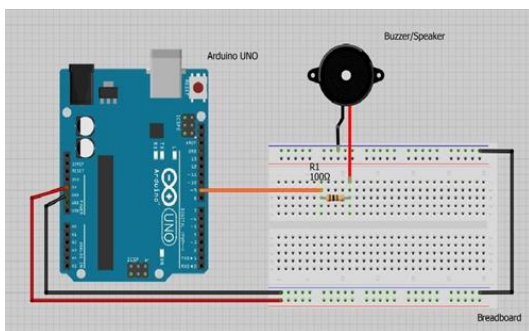


Figura 3 - Esquemático da Montagem do Circuito

#### 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Projeto em si foi desenvolvido em sala de aula durante as aulas de Ciências da Natureza e das aulas teóricas da Disciplina de Robótica Educacional. Foram realizadas apresentações dos robôs (sucatas) e posteriormente a montagem do Circuito Buzzer com Arduíno em sala e o contato dos alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental com essa última Disciplina, sendo a realização de modo satisfatório da tarefa proposta.





Figura 4 - Trabalho com Sucatas

## 6. CONCLUSÕES

Este projeto conseguiu alcançar seu objetivo com o desenvolvimento dos Protótipos em questão, onde os alunos puderam criar e desenvolver sua capacidade de pensamento lógico e crítico. Foi de extrema importância e aprendizado para todos nós a elaboração do mesmo, pois houve, sem dúvida, uma integração professor-aluno, a troca de conhecimento, onde os mesmos serão multiplicadores em sua turma e o foco na realização de novos e diferentes Projetos. Podemos assim, afirmar que com o presente trabalho houve um crescimento e grande motivação de nossos alunos para as disciplinas de Ciências da Natureza e Robótica Educacional, uma importante ferramenta na construção do conhecimento técnico-científico. A experiência na construção de protótipos com Sucatas e com o emprego da plataforma Arduino e o uso de componentes de baixo custo ou mesmo a reutilização de sucata eletrônica, pode ser considerada como uma opção viável e acessível à realidade das escolas públicas, realidade a qual estamos inseridos, uma ferramenta que pode auxiliar enormemente no processo de ensino aprendizagem.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Guia de Robótica – OBR-2018.

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

Atelier Arduino -Centre de Ressources Art Sensitif  
<http://www.craslab.org> <http://www.artsens.org> .

Bacich,Lilian : Aprender e Relacionar :Projetos Integradores :Ensino Fundamental :Anos Iniciais – 1a. Ed. – São Paulo :Moderna, 2017.

## PROJETO AMO: ROBÔ SELETOR DE TAMPINHAS

Erick Machado do Rosário - 9º ano do Ensino Fundamental, Gustavo Grotkowski Bennemann - 8º ano do Ensino Fundamental, Henrique dos Reis Carvalho Oliveira - 9º ano do Ensino Fundamental, João Pedro dos Santos Schmitt - 8º ano do Ensino Fundamental, Vinicius Dietrich Cardoso - 9º ano do Ensino Fundamental



Oliver Barth Heinemann

[olibarth@gmail.com](mailto:olibarth@gmail.com)

COLÉGIO SINODAL – UNIDADE PORTÃO  
Portão – RS

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Esse artigo apresenta a proposta de criar um sistema robotizado que realize a separação de tampas plásticas por cor para uma entidade beneficente, o trabalho hoje é feito manualmente por voluntários. As tampas são vendidas a um negócio de reciclagem. A renda é revertida para uma entidade que cobre custos de tratamento de crianças e adolescentes vítimas de câncer.

**Palavras Chaves:** Robótica, Robô seletor, Seletor de resíduos, Braço robótico, Robô para reciclagem.

**Abstract:** This paper presents the proposal to create a robotic system that separates plastic caps by color for a charity, the work today is done manually by volunteers. The plastic caps are sold to a recycling business. Income is paid to a charity that covers the costs of treating cancer children and adolescents.

**Keywords:** Robotics, Selector robot, Waste selector, Robotic arm, Recycling robot.

### 1. INTRODUÇÃO

Robôs manipuladores e seletores são importantes e possuem aplicações em diversas áreas. Esses robôs podem resolver problemas em indústrias ou no tratamento de resíduos.

Existem diversos robôs e sistemas de manipulação e separação, como o ATI. O robô da ATI (ATI) é um robô de fábrica e possui um braço e dois dedos, ele consegue distinguir cores. Nele inclui garras robóticas, trocadores de ferramentas robóticas, sensores de colisão robóticos, juntas rotatórias robóticas, ferramental de prensagem robótica, dispositivos de conformidade, pistolas de pintura robótica, pistolas de soldagem de arco robóticas, transgus robóticos, entre outros.

O projeto Kobaia (Kobaia) é um sistema de identificação e de separação interessante, entretanto tal trabalho tem a necessidade de ser realizado de maneira manual por um ser humano, além de ser complexo demais e suprir apenas algumas demandas.

O projeto Esteira Seletora (Esteira) é usado na seleção de cores e materiais por meio de uma esteira seletora, porém é lenta, não diferencia diversos tamanhos e em casos de descuidos, pode comprometer a máquina. Outro projeto interessante é do Robôcar Seletor de Lixo (Robôcar), que é um sistema de locomoção e de armazenagem de resíduos. O Robô que separa por cores (Robô que separa cores) consiste em uma superfície como uma rampa para deixar o objeto rolar até uma base que o

prende. Logo uma garra o pega e designa o objeto para um compartimento onde será botado o objeto de cada cor.

Percebemos que os braços robóticos e robôs seletores são importantes para a sociedade e, portanto, fundamentais para o avanço e expansão de diversas áreas, como na: engenharia, medicina, indústria, segurança e tecnologia.

Tivemos como motivação nossa curiosidade pela Robótica e inspiração no esforço de voluntários para separar manualmente tampinhas e arrecadar fundos para ações beneficentes. Nos chamou atenção o tempo, o número de pessoas e o trabalho que as pessoas tinham para separar as tampinhas. Com isso realizamos o desafio de projetar um robô que ajudasse a todas as pessoas que tem o trabalho para separar as tampinhas.

Na seção 2 são apresentadas informações sobre uma associação de oncopediatria e serviços que ela realiza. Na seção 3 apresentamos a proposta de trabalho de um sistema robotizado, os componentes e peças que utilizamos. Na seção 4 materiais e métodos, na seção 5 resultados e discussões e na seção 6 a conclusão.

### 2. ASSOCIAÇÃO DE ASSISTÊNCIA EM ONCOPEDIATRIA – AMO

A Associação de Assistência em Oncopediatria (AMO) é uma instituição cujo propósito é ajudar crianças e adolescentes de 0 a 18 anos portadores de câncer. A ajuda é desde psicológica até física. A AMO CRIANÇA, figura 1, ajuda com diversos tipos de recursos, sempre buscando melhorar a saúde dos pacientes. A instituição ajuda os jovens pacientes e também suas famílias, sempre procurando proporcionar melhoria e qualidade para todos.



Figura 5 - Associação de Assistência em Oncopediatria

#### 2.1. Serviços prestados pela AMO

A AMO presta de forma gratuita serviços especializados a pacientes com câncer e seus familiares. O objetivo dos serviços

é oferecer consultas médicas, exames e realização do tratamento em hospitais de referência, além de acompanhamento terapêutico, social, e emocional do paciente e sua família. A AMO também fornece medicamentos para o tratamento, transporte e outras ajudas para as famílias.

Na sede da AMO são oferecidos serviços de oncopediatria, serviço social, psicologia, fisioterapia, nutrição, pedagogia e musicoterapia. Também é oferecido às famílias atividades de fortalecimento de vínculos e a integração.

## 2.2. Campanha AMO Tampinhas

A AMO CRIANÇA criou uma campanha para arrecadar recursos financeiros através da reciclagem de tampinhas plásticas de embalagens descartáveis. Pessoas de diversas cidades participam da campanha para ajudar a AMO nos gastos com as consultas e tratamento de pacientes.

As tampinhas arrecadadas pela instituição são vendidas a um negócio de reciclagem automotiva. A renda é revertida para a qualificação dos serviços da entidade, diagnóstico e tratamento de crianças e adolescentes vítimas de câncer. No primeiro semestre do ano de 2018, a coleta e venda das tampinhas foi responsável por 10% da captação total de recursos da AMO. Os recursos poderiam ser maiores, uma vez que a AMO recebe 3 vezes mais o valor das tampinhas quando elas são separadas pela cor. A figura 2 mostra uma imagem de divulgação da campanha.



Figura 6 - Divulgação da campanha.

## 3. O TRABALHO PROPOSTO

Hoje diversos voluntários tem um grande trabalho para separar manualmente tampinhas e assim arrecadar fundos para uma instituição beneficente, a AMO. Se os voluntários fizerem um movimento muito repetitivo podem acabar gerando lesões. Se pudermos substituir os humanos por máquinas, as pessoas iriam ter mais tempo para ajudar em outras tarefas. A proposta deste trabalho é criar um sistema robotizado que realize o trabalho que hoje é feito manualmente pelos voluntários.

A hipótese que norteia o nosso trabalho é a seguinte:

“Um robô ou braço robótico consegue separar tampinhas de plástico por cor?”

Para fazer um robô seletor de tampinhas iniciamos estudando um braço robótico, suas peças, sensores e componentes que poderiam ser usado em conjunto. Inicialmente fizemos a montagem de um braço robótico e programamos seus movimentos de forma básica. O braço robótico é baseado no projeto MeArm (MeArm). Foram usados componentes como Arduino, servomotor, fotoresistores e também usadas peças do kit de robótica Criatecno entre outros, que serão melhor explicados adiante. As principais partes do robô foram montadas com pedaços de MDF, madeira e parafusos.

O sistema tem um suporte de madeira onde as tampinhas ficam enquanto ainda não foram separadas e o local onde ocorre a separação pelo braço robótico, além de um local para o armazenamento das tampinhas que já foram separadas.

O robô distingue as cores através de um sensor e um led branco para melhor resolução da cor. O Arduino lê o valor da cor e o braço recebe um comando para classificar e separar por categoria. Categorias: azul, branco; verde; vermelho, entre outras.

No desenvolvimento do trabalho participaram 5 alunos, 3 fizeram a estrutura do separador e os outros 2 fizeram a programação. Para fazer o trabalho nos encontramos uma vez por semana, de tarde por duas horas, depois da aula.

Participaram do nosso grupo Erick Machado, Henrique dos Reis, Gustavo Bennemann, João Schmitt e Vinícios Cardoso. Cada um fez um pouco do desenvolvimento do trabalho. Erick, João, Gustavo e Henrique ficaram responsáveis pela programação, na montagem Henrique dos Reis, Gustavo e o Vinícios Cardoso foram os responsáveis.

A seguir, algumas explicações sobre peças e componentes usados na montagem do robô.

### 3.1. Plataforma Arduino

A Plataforma de Prototipagem Arduino (mais conhecida por “Arduino”) é o dispositivo que utilizamos para desenvolver a nossa montagem.

A plataforma que utilizamos é desenvolvida pela empresa Arduino. Sendo o objetivo da empresa o de criar ferramentas que são acessíveis, com baixo custo, para o maior número de pessoas possíveis, fáceis de transportar e fáceis de usar por iniciantes e profissionais da área.

No desenvolvimento do projeto foi utilizado o modelo Arduino Uno R3.

### 3.2. Servomotores

Os servomotores são estruturas que possibilitam movimento. Isso de acordo com a sua potência de rotação medida em ângulos. Por exemplo, um servomotor que possui a capacidade de 360° pode movimentar a roda de um veículo ou realizar a dobradura de um exo-esqueleto em 30°.

Todavia, o servomotor que possui a capacidade de rotacionar apenas 90°, 180° ou 270° (capacidades estas utilizados por nossos servomotores em nosso trabalho) apenas atingirá o seu atributo caso for acessível às suas condições.

### 3.3. Braço Seletor

O corpo do braço robótico seletor foi montado com peças de MDF baseadas no projeto MeArm. A instruções e peças do corpo do braço seletor montado estão disponíveis na internet (MeArm). Porém, certas adaptações importantes para a montagem de nosso projeto foram feitas, principalmente invertendo algumas peças substituindo espaçadores grossos por arruelas mais finas em algumas juntas durante a montagem, conforme a figura 3.



Figura 7 - Braço robótico sendo montado.

### 3.4. LED

O Diodo Emissor de Luz, conhecido globalmente pela sigla em inglês LED (Light Emitting Diode) é um dispositivo que realiza a emissão de luz de forma simples e mais econômica em questões de necessidade energética.

Sendo tal dispositivo utilizado por nós como um meio de substituir a luz do Sol, quando este está ausente ou com pouca intensidade (como em noites ou em dias nublados). Ajudando assim o fotoresistor a reconhecer os objetos com suas respectivas cores.

### 3.5. Fotoresistor

O fotoresistor foi uma dos componentes chave que contribuíram para a produção e aperfeiçoamento de nosso projeto, pois ele é um componente eletrônico muito sensível à luz e é um resistor variável que interage com a reflexão de luz de um objeto. O fotoresistor de 5 mm acabou se adequando às nossas necessidades. O circuito usado foi o da figura 4.

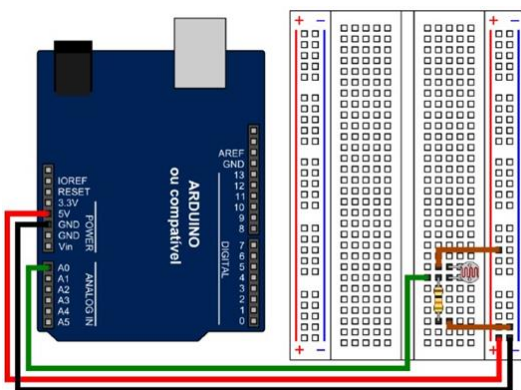


Figura 8 - Exemplo de ligação do circuito.

Para realizar a nossa amostra, empenhamo-nos em posicionar o fotoresistor a uma distância que receba a quantidade necessária de luz proveniente do LED e refletida pelos objetos (tampinhas

plásticas), para funcionar em noites ou em dias nublados, sem confundir ou desfavorecer as leituras do controlador (Arduino).

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

Para chegar a um resultado satisfatório, procuramos testar as nossas hipóteses até que se completasse com os nossos objetivos. Caso o teste mostrasse que a nossa tese era insuficiente e totalmente exposta a erros, nós a mudaríamos. Após corroborar e aprovar a nossa conjectura, nós assim a analisaria dez vezes, para que fosse mais fácil e passível a um cálculo de probabilidade com maior eficácia.

Além dos materiais já apontados na seção três, O TRABALHO PROPOSTO, foram utilizados pelo grupo uma rampa especial, denominada em sua fase final de vertente tipo 3 e placas de ligação de circuitos. Ambos foram fabricados pelos alunos com ferramentas apropriadas para o uso, como uma furadeira, uma serra e ferro de solda.

Certos dados, como a tabela 1, foram anotados e organizados no caderno de anotação de Vinicius Cardoso, responsável por registrar os dados.

### 4.1. Teste do sensor

O primeiro teste estabelecido foi para verificar a capacidade do sensor de identificar diferentes cores. Para realizar tal teste, foram escolhidas tampinhas de plástico de 11 cores diferentes, que foram usadas como amostra, conforme figura 5.

O sensor de tampas ficou integrado na vertente 3, sendo ela estruturada como uma chapa de ligação de circuitos simplificada.



Figura 9 - Identificação de cores

### 4.2. Teste do robô seletor

O segundo teste realizado teve a intuição de testar a funcionalidade do braço seletor na seleção e separação das tampas, figura 6.

Na armazenagem de cada tampinha, foram utilizados copos descartáveis e galões de água de diferentes tamanhos para buscar uma maior eficiência do braço seletor.

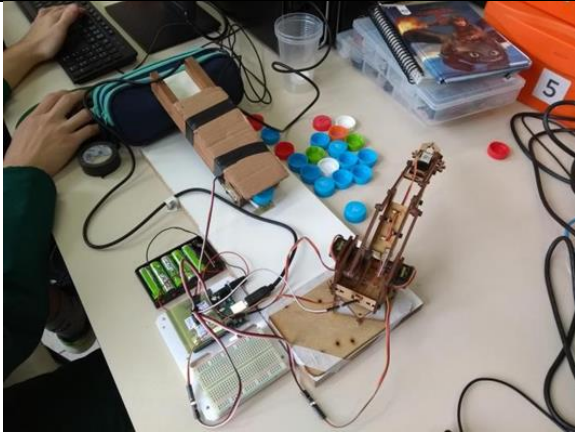


Figura 10 - Teste com o robô seletor.

### 4.3. Teste do robô seletor completo

Foi estabelecido que na fase final de testes, já com o robô seletor completo, a máquina deveria separar pelo menos 9 de cada 10 tampas de cada cor específica entre 50 coloridas. O teste escolhido foi com tampas de cor azul e será repetido 5 vezes. O teste com o robô completo e todo o sistema pode ser visto na figura 7.

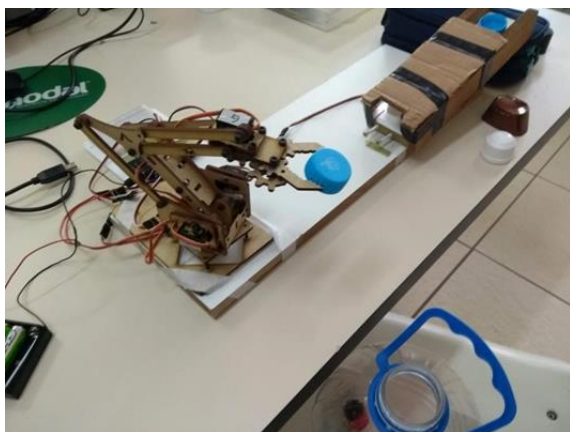


Figura 11 - Teste com o sistema completo

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em geral, o Projeto AMO: Seletor de Tampinhas apresentou-se um verdadeiro sucesso. A utilização dos braços robóticos, que já vinham sendo estudados em nosso grupo antes do projeto, nos permitiu aprender vários assuntos novos e troca de ideias, figura 8. A apresentação de problemas e situações que exigem criatividade, inovação e a introdução de um fim para ajudar a sociedade como um todo, mostraram-se como um perfeito fator para acelerar o projeto e a nos motivar para, não só continuar no curso de robótica do colégio, mas para levá-lo para a vida toda. Portanto, mesmo com apenas uma aula prática de duas horas a cada semana, realizamos o nosso projeto com grande eficiência. A seguir apresentamos resultados dos sensores e do robô seletor.











Figura 12 - Estudo de braços robóticos.

### 5.1. Valores do sensor e cores

Para facilitar e realizar a produção de nossa tarefa, foram catalogadas todas as cores de tampinhas com os seus respectivos valores numéricos obtidos por meio do fotoresistor ligado a uma entrada analógica do Arduino, os valores podem ser vistos na tabela 1. Então, vê-se que está mais do que perceptível de que o sensor de tampas atingiu todas as metas de classificação das cores das tampas.

Tabela 1 – Cores x Valores analógicos

	Cor da tampinha	Faixas de valores
	Azul	de 480 até 506
	Verde	de 380 até 390
	Vermelho	de 555 até 562
	Amarelo	de 735 até 743
	Preto	de 330 até 342
	Branco	de 665 até 675
	Roxa	de 477 até 484
	Cinza	de 593 até 600

### 5.2. Resultados do robô seletor

Podemos dizer que o robô seletor cumpriu todas as habilidades e objetivos estimados e avaliados pelo nosso grupo. Já que, relacionando-se com o sensor de tampas, foi possível que (depois deste sensor reconhecer uma cor) o braço seletor começasse a executar o código proposto para cada situação de coloração diferente. Conseguindo portanto depositar cada tampa em sua respectiva área de armazenamento, como na figura 7.

## 6. CONCLUSÕES

Compreende-se que, com este trabalho, a simples junção das tarefas de seleção, categorização e de ação, podem propiciar um aumento nas capacidades de desenvolvimento nas indústrias, nos centros de pesquisa e de coleta de lixo e nos polos econômicos nacionais, favorecendo assim a inclusão do nosso País (República Federativa do Brasil) no seletor grupo de países que utilizam da robótica (logo os braços robóticos e seletores) na ajuda e criação de projetos de assistência ao meio ambiente, sociedade e ONGs de assistência médica e social (que é o caso retratado aqui) e de seu fortalecimento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMO, <http://amocrianca.com.br/>

ATI, [https://www.ati-ia.com/pt-BR/index.aspx?gclid=CjwKCAjwlujnBRBIEiwAuWx4LRp8045cC1xP82awAXYs5aub2iwQEg8r8hR5ccmyUuTnNKWLwG6Q8RoCQRcQAvD\\_BwE](https://www.ati-ia.com/pt-BR/index.aspx?gclid=CjwKCAjwlujnBRBIEiwAuWx4LRp8045cC1xP82awAXYs5aub2iwQEg8r8hR5ccmyUuTnNKWLwG6Q8RoCQRcQAvD_BwE)

Campanha AMO,  
<https://www.martinbehrend.com.br/noticias/noticia/id/2722/titulo/campanha-das-tampinhas-da-amocriancadecola-com-novo-desafio-separar-por-cores-pararender-mais-recursos>

Criatecno, <http://www.criatecno.com.br/recursos.html>.

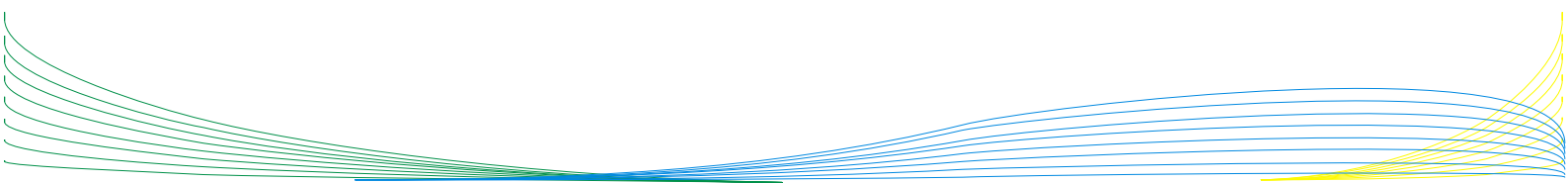
Esteira,  
<http://200.145.27.212/MNR/mostravirtual/interna.php?id=6964>.

Kobaia,  
<http://200.145.27.212/MNR/mostravirtual/interna.php?id=11054>.

MeArm, <http://learn.mearm.com/docs/building-the-mearm-v1/Robocar>,  
<http://200.145.27.212/MNR/mostravirtual/interna.php?id=15104>.

Robô que separa cores,  
<https://www.youtube.com/watch?v=FS5HJNOzyhE>

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



## PROJETO BRAINIUS 2019

Felipe Elias Bordalo - 1º ano do Ensino Médio

Jeane de Fatima Moreira Branco

[jeanedefatima@hotmail.com](mailto:jeanedefatima@hotmail.com)

CARJ – CLUBE DE ASTRONOMIA DO RIO DE JANEIRO  
Rio de Janeiro - RJ

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA



**Resumo:** Este trabalho teve como objetivo oferecer um meio portátil e diferente para realizar atividades estimulando o nosso sistema operacional. Semelhante ao Gênio, este projeto foi elaborado devido ao jogo Genius do Museu Itinerante de Neurociências por estar quebrado, a Profª Jeane de Fatima Pedagoga e Neuroeducadora que faz parte deste projeto, elaborou uma maneira atraente de estimular a memória e inovou por estar montado no formato vertical proporcionou uma nova forma de percepção e estímulo visual verificando a acuidade visual de seus alunos e de outros indivíduos. Utilizado como um jogo digital despertou grande interesse e seu formato de cérebro sugere um novo desafio a ser cumprido. A aceitação do jogo foi muito bem recebida durante as visitas escolares abrangendo crianças, jovens e adolescentes do Ensino Fundamental ao Ensino Médio.

Os universitários da UFRJ aceitaram o desafio, mas foi uma aluna de 9 anos que conseguiu a sequência de dezesseis cores aleatórias propostas pela programação. Com este jogo foi possível identificar a Síndrome de Irlen em uma aluna da Profª Jeane de Fatima que está sendo orientada por um Ortopista, Oftalmologista e Neurologista Dr Antonio Nunes que parabenizou o invento.

**Palavras Chaves:** Neurociências, Sistema Operacional Jogo Digital, Síndrome de Irlen.

**Abstract:** Not available.

**Keywords:** Not available.

## 1. INTRODUÇÃO

O projeto Museu Itinerante de Neurociências (MIN) foi criado em novembro de 2009, através da parceria entre a Organização Ciências e Cognição (uma ONG) e o Núcleo de Divulgação Científica e Ensino de Neurociências da Universidade Federal do Rio de Janeiro (CeC-NuDCEN/UFRJ). Esta é uma iniciativa focada na promoção da alfabetização e difusão científica, que envolve atividades como o Laboratório Aberto de Práticas, palestras, exposições, dentre outras.

Entre os anos de 2010 e 2016 o Projeto atendeu um total de aproximadamente 39.700 participantes entre crianças, jovens e adultos. Até o mês de agosto deste ano (2017) o público já somava aproximadamente 4.000 participantes. Esse total incluiu também os visitantes da “Semana do Cérebro”, atividade organizada anualmente no mês de março, no campus da UFRJ, que em sua 8ª edição contabilizou 1.450 visitantes.

Felipe aceitou o desafio da Profª Jeane de Fatima e buscou na internet a programação. As peças para a montagem foram adquiridas pelo site e a entrega foi rápida.

Ao longo de 30 dias foi realizado todo o processo de pesquisa para elaboração, construção levamos para o Dr Alfred Scholl Moura, que ficou surpreso com a beleza e funcionabilidade do jogo digital. Uma sugestão seria a contagem por meio de um display, pois ao ser utilizado a contagem poderia ser registrada e visualizada. O novo desafio foi aceito e foi contruido três Brainius com contador digital utilizando um Display LCD.

## 2. OBJETIVO

O projeto procura proporcionar um jogo diferente e que estimule a memória a coordenação motora e a percepção visual. Além disso, muitos outros equipamentos eletrônicos que utilizamos no nosso cotidiano podem utilizar cores e sequências e assim estimular o cérebro e o raciocínio lógico. O uso do Arduino favorece a uma organização e otimização de espaço, visto que cabe na palma da mão, sendo de fácil manuseio e rápida programação com sequencia aleatória infinita onde na programação as sequencias não se repetem.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Para emularmos o Jogo Genius (“Simon says”) de 1980, precisaremos de componentes já conhecidos como LEDs, buzzer e botões; porém o grande desafio será o programa.

Não se desespere ao ver o tamanho dele, pois escrevemos de uma forma que tudo fique mais explícito para quem está começando. Como teremos novos elementos, explicaremos parte por parte para você entender onde tudo se encaixa.

### 3.1. Variáveis

Neste tutorial, além do #define, usamos variáveis do tipo int.

Como o próprio nome sugere, a variável pode variar ao longo do programa e é possível utilizá-la de duas formas: globalmente ou localmente. Quando aparecem em mais de uma função ao longo do programa, usamos as variáveis globais, definidas geralmente no primeiro bloco. Já as locais são casos específicos dentro do programa todo, por exemplo, se em uma única função foi necessário criar uma variável, só precisamos declará-la apenas dentro das chaves dessa função.

As variáveis com o prefixo int indicam que os valores serão apenas números inteiros.

### 3.2. Funções

As funções geram uma sequência de instruções que traz algum resultado se tudo estiver certo. Como veremos abaixo, podemos ter mais de uma e podemos chamar uma dentro da outra.



Para chamarmos um função, basta escrever o nome dela acrescentando o ponto e vírgula no final, desta forma: `pisca_led(int posicao);` ou `pisca_led();`.

Algumas podem conter argumentos como `pisca_led(int posicao)` e outras não, como `pisca_led()`. O argumento é o elemento dentro dos parênteses e é fator determinante para a função executar as instruções. Quando escrevemos `pisca_led(int posicao)` dizemos ao programa que a função `pisca_led` usará a variável `posicao` como parâmetro. Em caso de parênteses sem argumentos a função fica em “aberto” para inserirmos os argumentos que quisermos.

No programa, temos outro detalhe acerca das funções `void` e `int`. Da mesma forma quando declaramos uma variável com o `int`, a função (`int le_botao()`) retornará como resultado um número inteiro e necessariamente traz algum resultado, por isso ao final dela precisamos escrever `return + variável`. O `void` ao contrário, é uma função que não exige um resultado, por exemplo a função `pisca_led()`.

### 3.3. RandomSeed

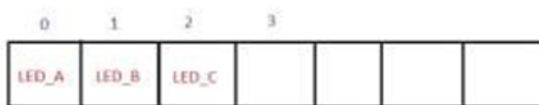
Esse novo elemento chamado `randomSeed(analogRead())` sorteia uma nova sequência aleatória toda vez que ligamos o Arduino.

O `analogRead` significa que o programa lê um pino qualquer analógico, pois não podemos correr o risco dele ler um dos pinos digitais selecionados, caso escrevêssemos `digitalRead`.

### 3.4. Índices e arrays

Como trabalharemos com sorteio aleatório e com mais de dois elementos, teremos que dizer ao programa onde localizar os mesmos.

A técnica mais prática seria utilizar arrays (listas), mas vamos misturar um pouco de cada coisa para uma descrição mais completa e, num próximo tutorial, executamos o programa todo baseado em arrays. Por enquanto, absorva a ideia de que dentro de uma lista temos elementos e para cada lugar ocupado temos um índice ou uma posição, que começa pelo 0. A partir da figura abaixo, podemos dizer que o `LED_A` está localizado no índice 0, por exemplo.



### 3.5. Estrutura do programa

Como você deve ter acompanhado, precisamos descrever cada passo que o Arduino deve seguir, pois ele não tem capacidade de interpretar ou coordenar as funções por si.

O caminho que descrevemos para ele sortear uma sequência e depois o jogador seguí-la é o seguinte:

- As luzes permanecem acesas dizendo que o jogo está pronto.
- O jogador aperta qualquer botão para iniciar um sorteio: os LEDs piscarão 6 vezes aleatoriamente.
- Na vez do participante, o programa comparará cada botão apertado com a sequência sorteada. Se ele errar o primeiro, o jogo já acusará erro, emitindo um som de “desaprovação” e inicia um novo sorteio. Se ele

acertar cada LED, ao final emite um som de “aprovação”.

Segue a estrutura completa do programa:

- **#define e variáveis**

O básico de todo programa é iniciar pelos elementos. No nosso caso, vamos misturar `#define` e variáveis, pois utilizaremos os mesmos mais de uma vez ao longo do programa, inclusive as frequências do buzzer e o tempo para acender os LEDs. Para não confundir os pinos com os nomes dos `define`, utilizamos letras (`LED_A`, `BUTTON_A`, `TOM_A`).

Para a variável `sorteados` não especificaremos uma quantidade exata, o valor fica em aberto [`QT_SEQ`] para que num próximo desafio, o jogo aumente o número de vezes que os LEDs piscam.

- **void setup**

Como nos tutoriais anteriores, é necessário dizer ao programa quais elementos serão saída (`OUTPUT`) e entrada (`INPUT`). Também definiremos o `randomSeed(analogRead())`. Os LEDs e o buzzer serão nossas saídas (`OUTPUT`) e os botões, as entradas (`INPUT`). Definiremos o pino analógico 0 como o “ponto de partida” para o sorteio.

- **void loop**

Lembra das funções principais para o jogo funcionar? Elas começam aqui.

Na linha 43, vamos fazer com que os LEDs fiquem acesos até que o jogador aperte qualquer botão. Na linha 49, quando qualquer botão for pressionado, as luzes se apagam para iniciar o sorteio.

- **Sorteio da sequência**

A partir da linha 56, para sortear os números, precisaremos descrever um `for` e nele inserir as condições para acontecer: a variável `jogada` inicia do índice ou/ posição 0 (`int jogada = 0`); a mesma deve ser menor que a quantidade de vezes que os LEDs piscam (`jogada < QT_SEQ`); ela deve acrescentar mais uma vez dentro das outras condições (`jogada ++`). Em seguida dizemos ao programa que a sequência (`sorteados`) deverá se basear nas condições impostas [`jogada`] para os 3 LEDs `random(3)`.

Para que os LEDs pisquem conforme o sorteio, criamos uma função chamada `pisca_led`, que será explicada mais à frente. Logo após o sorteio precisamos chamá-la e, dentro dos parênteses inserir em qual elemento ela deve se basear para piscar

`(pisca_led(sorteados[jogada]))`.

Definimos também um tempo para essa sequência acontecer (`delay(TEMPO_ENTRE)`).

- **Comparação da sequência**

Até aqui temos o sorteio e os LEDs piscando. Precisamos comparar os botões que o jogador aperta com a sequência sorteada. Nessa parte, definimos uma variável chamada `vez` e ela precisa estar fora das chaves do `for` para podermos verificar o número de acertos no final.

As condições para acontecer são as mesmas do `for`, com a diferença da variável utilizada.

Dizemos para o programa que se cada botão que ele ler for igual ao do sorteio (`le_botao() == sorteados[vez]`), o LED correspondente piscará, bem como o som emitido (`pisca_led(sorteados[vez])`). Caso ele erre precisamos parar o for e sair dele para iniciar novo sorteio (`pisca_led(sorteados[vez]); break;`).

#### ▪ Resultado

Mas como o jogador sabe quando errou ou acertou? Vamos descrever essa sinalização agora.

Ordenamos ao programa que, se a variável `vez`, ou seja a sequência do jogador, for igual a quantidade da sequência (`vez == QT_SEQ`), teremos um intervalo para resposta (`delay(500)`) e, dentro de outro for junto das suas respectivas condições (`for(int i = 0; i < 3; i++)`), o buzzer tocará duas vezes, com frequências diferentes (`tone(BUZZER, 2000); delay(200); tone(BUZZER, 4000); delay(200);`) no `noTone(BUZZER);`), sinalizando “Acertou!”.

Em caso de erro teremos um for parecido com a diferença das frequências (`delay(500); for(int i = 0; i < 3; i++) { tone(BUZZER, 200); delay(200); tone(BUZZER, 300); delay(200); } noTone(BUZZER);`).

Ressaltamos que a variável `i` foi declarada somente dentro do for, pois se trata de uma variável local (será utilizada apenas nesse caso específico).

#### ▪ Função piscar LED

Como as funções podem ser declaradas de forma independente, deixamos as duas funções que citamos no programa (`pisca_led` e `le_botao`) por último.

A função `pisca_led` se baseará na variável `posicao`, que representa cada posição dos LEDs dentro do array. Poderíamos definir qualquer nome, mas por questões de associação deixaremos como `posicaomesmo`.

Descreveremos três blocos semelhantes, representando o comportamento cada LED. Neles ordenamos a seguinte condição: se a posição for igual a 0 (`posicao == 0`), acenda o LED\_A, toque o Buzzer com o TOM\_A, dê um intervalo (TEMPO\_PISCA), apague e inicie a mesma ação com o próximo LED.

#### ▪ Função ler os botões

Quando definimos o `le_botao` precisamos designar o valor -1 para a variável `result` como um valor qualquer, para que o programa entenda que nenhum dos botões está pressionado. Portanto, enquanto a variável `result` for igual a -1 (`while (result == -1)`) e se o botão A estiver pressionado (`if (digitalRead(BUTTON_A) == LOW)`), o resultado será igual à posição 0. Fazemos esse procedimento com os outros dois botões, trocando os pelos nomes e posições. O return traz o valor inteiro da função `int le_botao`.

### 3.6. Componentes e materiais

- Nove cabos jumper macho-macho.
- Três LEDs.
- Três botões.
- Um buzzer.
- Uma protoboard.
- Três resistores de 220 Ohm;

- Uma placa Arduino UNO.
- Um cabo USB.

### 3.7. Montagem

Vamos conectar a parte negativa da protoboard (linha azul da placa) com o terra (GND) do Arduino através de um jumper preto. Sete cabos vermelhos ligam os polos positivos de cada LED, botão e buzzer com seu respectivo pino no Arduino. As partes negativas do LED e da protoboard serão conectadas pelos três resistores, ao invés de um cabo jumper. Quatro cabos jumper verdes ligam a parte negativa com os botões e o buzzer.

Devemos ter atenção no posicionamento dos botões, pois existe um sentido correto para encaixá-los na placa. Temos quatro extremidades do botão, porém eles trabalham em pares, como se fossem fios contínuos escondidos. O sentido correto do botão deverá ser encaixado no sentido que a energia corre na parte onde colocamos os LEDs e resistores (vertical). Precisamos conectar uma das partes do botão com a parte negativa da protoboard (cabo verde) e a outro lado do botão com o pino do Arduino (cabo vermelho).

O Buzzer também possui pólos certos. O maior é o positivo e se conecta com o pino de saída escolhido.

Para os LEDs definimos os pinos 5, 6 e 7; para os botões 8, 9 e 10 e para o buzzer o pino 11.

### 3.8. Upload

Lembre-se de conectar o Arduino à entrada USB do seu computador. Verifique se a placa e portas estão já estão configuradas na IDE. Em caso de dúvida, clique aqui e reveja como fazer.

Para efetuar o Upload, clique na seta indicada em vermelho.



Figura 1 - Upload do programa

### 3.9. Dicas

- Caso a placa não responda, desligue-a e reconecte-a ou/e mude a porta (entrada USB) e reconfigure.
- Caso o programa apresente algum erro, verifique linha por linha (ponto e vírgula, erros de escrita, número de porta, letras em maiúsculo e minúsculo fazem diferença).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a utilização do Brainius com vários indivíduos em diferentes locais independente de cor, raça e gênero foi observada uma melhora significativa quanto a memória operacional dos alunos das escolas participantes do MIN. Em especial uma aluna da Prof<sup>ra</sup> Jeane de Fatima apresentou tonteira, ao ter a sequência vermelha. Foi feito o jogo digital

em outros dias espaçados e horários diferenciados e foi contatado esta sensibilidade a cor vermelha.

Foi sugerido a esta aluna a uma consulta com Oftalmologista que direcionou ao exame com uma Ortopista e Neurologista que diagnosticaram insuficiência de convergência. As orientações à escola e aos pais era de uma Reabilitação Ortóptica com um profissional.

A aluna e a mãe estão agradecida por terem descoberto esta fotossensibilidade e estão realizando as terapias com o profissional e está havendo uma melhoria significativa em sua visão turva, embaralhada e que antes não era percebida, já que havia sido diagnosticada como Dislexia, entre outros sintomas.

## 5. CONCLUSÕES

Foram muitas as dificuldades encontradas, como por exemplo, os erros nas programações e nas construções da programação aleatória e durante finais de semana a Profª Jeane de Fatima e Felipe estiveram empenhados na execução da tarefa proposta. Contudo, com muita criatividade e determinação, Felipe tentou sempre buscar soluções para nossos problemas quanto a programação aleatória e os ajustes realizados.

Esperamos que possamos interagir com outros organizadores de competições de Robótica, poderá auxiliar identificando de acuidade visual.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao pai do Felipe, Robson que disponibilizou os recursos e a Profª Jeane de Fatima pelo incentivo e apresentação do Brainius, que demonstrou interesse em utilizar com seus alunos, eventos e escolas parcerias como um recursos didático e funcional para acuidade visual.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<http://labdegaragem.com/profiles/blogs/arduino-genius-jogo-da-mem-ria>

Ventura, LO; Travassos, SB; Da Silva, OA; Dolan, MA. Dislexia e Distúrbios de Aprendizagem. Rio de Janeiro, Cultura Médica, Cap.18 159-174, 2011.

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



Figura 2 - Dr Alfred Sholl Moura recebendo o Brainius de doação para a Semana do Cérebro 15/03/19

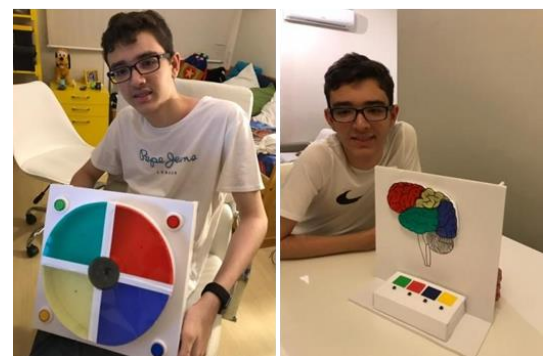
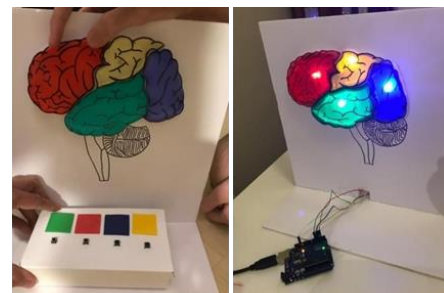


Figura 3 - Aluno colaborador Felipe Elias Bordalo programador do Brainius



Figura 4 - Participação do Museu Itinerante visitando a Escola Novo Mundo em 24/05/19

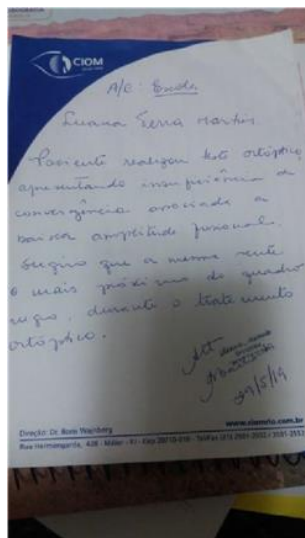


Figura 5 - Exame Ortóptico identificando Insuficiência de Convergência Visual



Figura 6 - Exercícios do tratamento ortóptico estimulam os dois olhos a trabalharem em conjunto. Foto: Laíse Feijó/ Beta Redação

# PROJETO ELETROELETRÔNICO PARA ADAPTAR A PLATAFORMA ZUMO EM COMPETIÇÃO DE BUSCA E RESGATE

Ana Luiza Santos Coura – Ensino Técnico, Arthur Lourenço Garcia - 1º ano do Ensino Médio, Augusto Campos - 1º ano do Ensino Médio, Danilo dos Santos Sampaio Gonçalves - 1º ano do Ensino Médio, Gustavo Sanches Costa - 2º ano do Ensino Médio, Pedro Eduardo dos Santos - 2º ano do Ensino Médio

Masamori Kashiwagi, Wagner Roberto Goro Júnior, Vera Lúcia da Silva, Raphael Antônio de Souza

[masamori@ifsp.edu.br](mailto:masamori@ifsp.edu.br), [wagner.garo@ifsp.edu.br](mailto:wagner.garo@ifsp.edu.br), [verals@ifsp.edu.br](mailto:verals@ifsp.edu.br), [raphael@ifsp.edu.br](mailto:raphael@ifsp.edu.br)

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

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Este projeto descreve a adaptação e melhoramento da versão anterior do robô zumo, para que ele consiga realizar os desafios propostos pela OBR (Olimpíada Brasileira de Robótica). Projetar a parte eletrônica, incorporação de uma garra mecânica e de todos os sensores extras e atuadores no robô zumo.

**Palavras Chaves:** robô zumo, OBR, eletrônica, sensores.

**Abstract:** *This project describes the adaptation and improvement of the previous version of the zumo robot, so that it can meet the challenges proposed by the OBR (Olimpíada Brasileira de Robótica). Design the electronics, incorporating a mechanical claw and all the extra sensors and actuators in the zumo robot.*

**Keywords:** zumo robot, OBR, electronics, sensors.

## 1. INTRODUÇÃO

A robótica tornou-se parte fundamental da nossa sociedade estando presente em todo lugar, ela pode ser definida como a relação inteligente entre a percepção e a ação, dessa forma, é necessário certo grau de autonomia para realização de uma determinada tarefa, que envolve uma interação entre o robô e o meio em que este se encontra [Pio, Castro e Castro, 2006]. Os robôs que são classificados como manipuladores são aqueles que automatizam os trabalhos manuais dos seres humanos.

Com isso, atualmente a robótica vem sendo praticada e estimulada na educação, segundo Zilli (2004) o uso da robótica como instrumento no processo de ensino-aprendizagem provou ser uma forte aliada no processo de aquisição do conhecimento, pois possibilita estimular o pré-projeto, a engenharia e habilidades em computação. A OBR (Olimpíada Brasileira de Robótica) é uma das olimpíadas científicas brasileiras com temática em robótica, que tem o objetivo de estimular os jovens às carreiras científicotecnológicas, identificar jovens talentosos e promover debates e atualizações no processo de ensino-aprendizagem brasileiro (OBR,2019), dentre as duas modalidades da OBR temos a modalidade prática, que caracteriza-se por simular um ambiente real de desastre onde o resgate das vítimas, precisa ser realizado por robôs.

## 2. ZUMO

O chassi do robô Zumo é uma plataforma rastreada, destinada ao uso com um Arduino (ou dispositivo compatível) como seu

controlador principal. Ele tem 98mm x 98mm x 39mm e pesa aproximadamente 300g com pilhas e o Arduino Uno (POLOLU). Ele possui dois moto-redutores de metal de 75:1 HP para conduzir os degraus, proporcionando bastante torque e uma velocidade máxima de aproximadamente 60 cm/s, o que o torna bem ágil. Além disso, o Zumo possui seis sensores de refletância, os quais permitem detectar a relação entre a luminosidade refletida e o fluxo luminoso que incide sobre algo. Este hardware ainda conta com um acelerômetro e um magnômetro de 3 eixos.

## 3. ARDUINO

Arduino é uma plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre, projetado para tornar mais acessível o processo de utilização da eletrônica em projetos multidisciplinares, com uma linguagem de programação padrão C/C++ (MCROBERTS, 2015, p. 24). Dentre os tipos de Arduino que existem, temos o Arduino Uno, que é uma placa microcontroladora baseada no ATmega328P, a qual possui 14 pinos de entrada / saída digital (6 podem ser usados como saídas PWM), 6 entradas analógicas, um cristal de quartzo de 16 MHz, um conector de energia, um conector ICSP e um botão de reset (ARDUINO). O Arduino Mega 2560 é uma placa microcontroladora baseada no ATmega2560, que possui 54 pinos de entrada / saída digitais (dos quais 15 podem ser usados como saídas PWM), 16 entradas analógicas, um oscilador de cristal de 16 MHz, 4UARTs (portas seriais de hardware), uma conexão USB, conector de alimentação, um conector ICSP e botão de reset (ARDUINO).

## 4. O TRABALHO PROPOSTO

O chassi Zumo foi feito para ser utilizado com o arduino Uno, entretanto, em meio a necessidade de implementação de novos sensores e atuadores, se fez necessário a utilização de um arduino Mega, o qual demandou diversas outras ligações elétricas. Utilizando como base as características elétricas da POLOLU, o trabalho tem como objetivo desenvolver uma placa de circuito impresso que atenda todas as ligações do zumo com o arduino Mega e a estrutura mecânica para suportar sensores, garra e bateria.

## 5. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização do projeto foram utilizados os seguintes materiais: chassi do robo zumo para Arduino, sensor Tof lazer,

zumo reflectance, arduino mega, servo motor, bateria de lipo nano tech 12V, conversor CC-CC de 12V para 6V, placa fibra de vidro dupla face, resistor 470 ohms, conectores (macho/macho e macho/femea), dry film, lampada ultravioleta, caixa de papelão, fita isolante, papel de transparencia, estanho, ferro de solda, barrilha leve, bombril, detergente, removedor de tinta fotosensível, percloroeto de sodio, bacia, papel aluminio, luvas, vidro, broca de 1mm, laminadora e os softwares SolidWorks 2013, Proteus 7.7 e Adobe Photoshop Elements 2019.

Com o auxílio do SolidWorks foi feito o desenho mecânico geral do robô, do posicionamento dos componentes, os sensores, a bateria, o arduino e o motor de passo que posteriormente será utilizado para a implementação de uma garra (Figura 1).

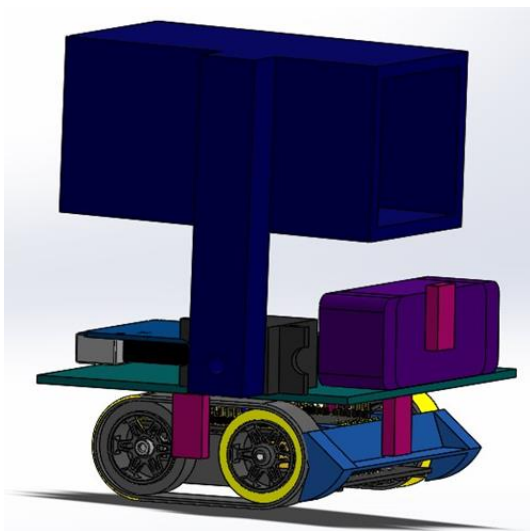


Figura 1 - Desenho do robô no SolidWorks.

Após definição de posicionamentos dos componentes e pinos de interligação entre zumo e arduino mega confecciona-se circuito elétrico (Figura 2) e layout da PCI (Placa de Circuito Impresso) por meio do programa Proteus ISIS, as ligações elétricas (desenho das trilhas, posicionamento dos componentes eletrônicos, resistores e conectores) e tamanho da placa são realizados pelo Proteus ARES (Figura 3).

Os espaçamentos entre os pinos, furos para componentes, passo de grade dos componentes (exemplo: resistores, capacitores etc) largura das trilhas, contornos das trilhas são estabelecidos pela regra geral de confecção da placa de circuito impresso.

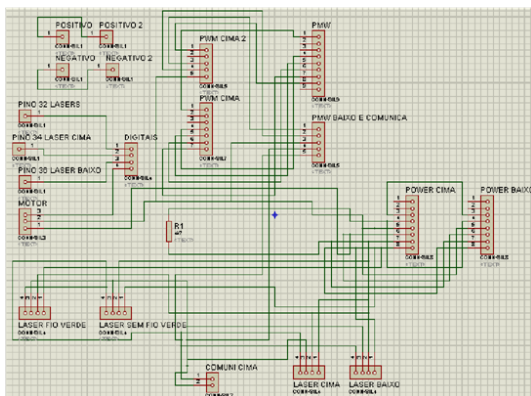


Figura 2 - Esquema elétrico utilizando o Proteus ISIS.

Pela quantidade de portas que necessita ligar ao arduino Mega e pela densidade trilha foi definida pela placa de dupla face,

onde metade das trilhas vão em uma face da placa e a outra metade na outra face.

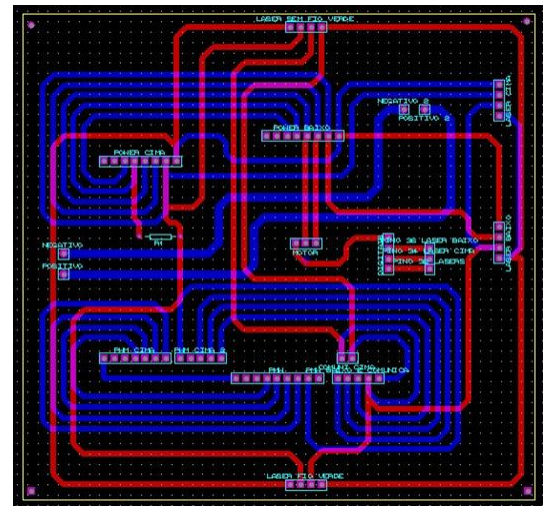


Figura 3 - Desenho das trilhas e posicionamento dos componentes utilizando Proteus ARES.

O método escolhido para transferência do layout para a placa foi o método fotográfico, onde a exposição do dry film a luz ultravioleta demarca tudo que estiver em branco, e quando colocado na solução de revelação tudo que estava em branco fica na placa e o restante sai, assim quando a placa for corroída as trilhas de cobre estão protegidas.

Com o auxílio do Adobe Photoshop foi feito a inversão das cores do layout, pois quando o PDF do circuito é salvo as trilhas estão em cor preta e o fundo branco, sendo que tende de ser ao contrário, as trilhas em branco e o fundo em preto. Após a inversão das cores o circuito é impresso em folha de transparência (Figura 4 e 5).

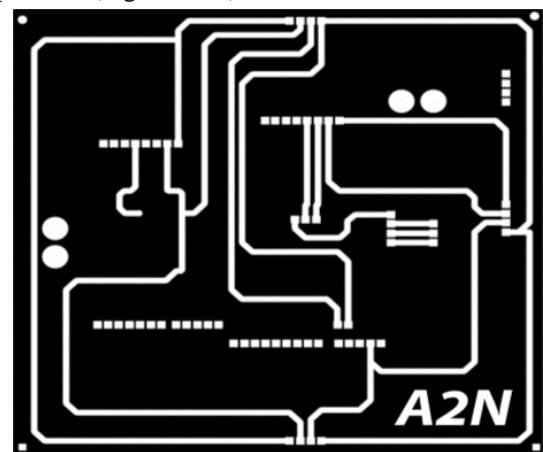
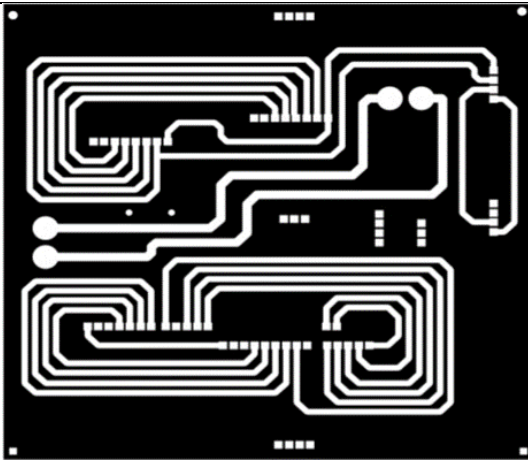
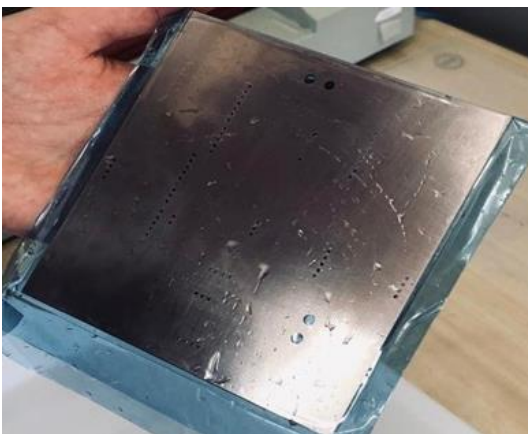


Figura 4 - Layout da parte de cima com as cores invertidas.



**Figura 5 - Layout da parte de baixo com as cores invertidas.**

Com o layout pronto a placa foi cortada com 123mm x 130mm e logo em seguida feito os furos da placa utilizando a fresadora com uma broca de 1mm de diâmetro, após o termino dos furos a superfície foi limpa utilizando água corrente e detergente para retirar todas as gorduras que possam ter em suas faces. Com a placa seca e utilizando luvas e palha de aço foi retirado todas as manchas das superfícies da placa. Utilizando uma bacia com água, foi feita a aplicação do dry film sob a placa (Figura 6).



**Figura 6 - dry film colocado na placa.**

Após retirar a placa da água, secando-a bem, sem deixar nenhuma bolha, foi coloca-se a placa no meio de uma folha sulfite dobrada para não derreter o dry film ao passar na laminadora (Figura 7). A laminadora deve estar em 145°C e passar a placa no máximo 3 vezes.



**Figura 7 - laminadora.**

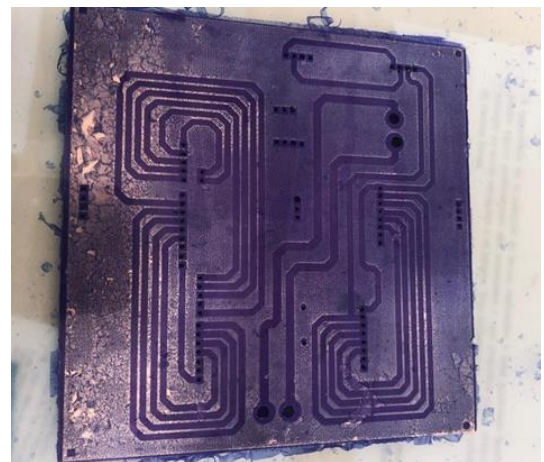
Após passar na laminadora, dentro de uma caixa de papelão revestida por papel alumínio (para intensificar a exposição da placa na luz ultravioleta), foi colocado a placa com o desenho

do circuito impresso na transparência alinhado com os seus respectivos furos, com um pedaço de vidro em cima para manter o desenho impresso no lugar (Figura 8). A placa ficou exposta a luz por 5 minutos, e mais 10 minutos com a luz desligada sem mexer nela dentro da caixa. Esse passo foi feito para cada uma das faces.



**Figura 8 - placa com o desenho da face de baixo do circuito após ser exposta a luz ultravioleta.**

Após as duas faces terem sido expostas a luz, dentro de uma bacia, foi adicionado 500 ml de água e 1 colher de sopa de barrilha leve, essa solução serve para revelar o circuito que foi “fotografado” pela luz ultravioleta. Depois de 1 minuto com a placa dentro da solução toda a tinta que não foi exposta a luz sai, deixando somente o desenho das trilhas (Figura 9).



**Figura 9 - placa dentro da solução de remoção de tinta fotossensível.**

Após a remoção do dry film não exposto a luz ultravioleta, em um outro recipiente foi adicionado percloroeto de ferro para a corrosão da placa. Após a corrosão placa foi feito a soldagem dos conectores e do resistor (Figura 10 e 11).

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a realização dos testes foi observado que mesmo com a placa funcionando, ela não estava adequadamente ligada para todas as funções que são necessárias para o robô seguidor de linha. Está sendo desenvolvido um trabalho intensivo de PCI para inserir todas as ligações necessárias no layout para que este execute todas as funções do robô.

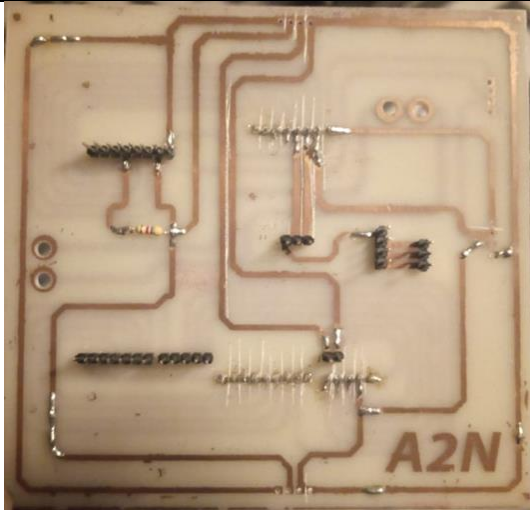


Figura 10 - Parte de cima da placa.

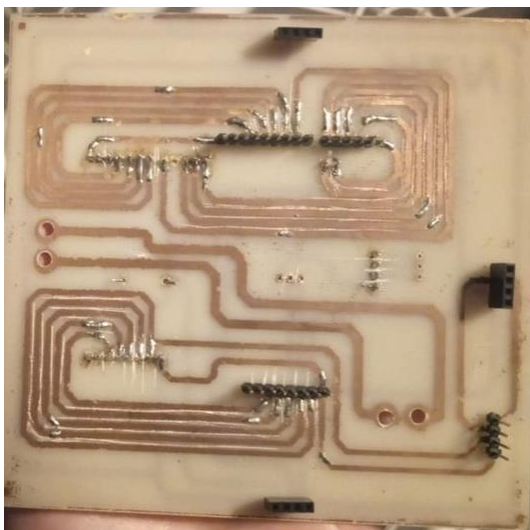


Figura 11 - Parte de baixo da placa.

## 7. CONCLUSÕES

Um ponto muito positivo foi a interdisciplinaridade que o projeto vem exigindo da equipe, houve a necessidade de interagir com diversas áreas de conhecimento não somente da informática ou a robótica em si. A placa teve um bom funcionamento, porém não do modo esperado, portanto um novo projeto de placa encontra-se em desenvolvimento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Pio, J. L., Castro, T., e Castro, A. (2006). A robótica móvel como instrumento de apoio a aprendizagem de computação.
- XVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE UNB/UCB – 2006.
- Zilli, S. R. (2004) “A robótica educacional no ensino fundamental: perspectivas e prática”. Dissertação de Mestrado, UFSC, Florianópolis, SC, 2004.
- OBR (2019). Regras e Instruções Provas Regionais/Estaduais Modalidade Prática – pg. 5 – 43.
- Pololu Zumo Shield for Arduino, v1.2. Datasheet: Schematic Diagram Primary Arduino connections. Pololu Corporation, 2014.

MCROBERTS, Michael. Começando. In: MCROBERTS, Michael. Arduino Básico. 2. ed. São Paulo, SP: Novatec Editora Ltda, 2015. cap. 1, p. 24-46. ISBN 978-85-7522-404-5. Disponível em: <https://s3.novatec.com.br/capitulos/capitulo9788575224045.pdf>. Acesso em: 1 ago. 2019.

Kit chassi Zumo. Disponível em: <https://www.pololu.com/product/1418>. Acesso em: 25 jun. 2019.

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



# PROJETO GIRASSOL: MAIOR EFICIÊNCIA NA CAPTAÇÃO DE ENERGIA SOLAR

Filssen Natanael Souza Schreiber - 2º ano do Ensino Médio, Kael Ferreira de Meira - 1º ano do Ensino Médio, Kayque Santana Leotério - 1º ano do Ensino Médio

Danielly Lima do Santos, Douglas Edson Schreiber

[danylima-bio@hotmail.com](mailto:danylima-bio@hotmail.com), [schreiber@gmail.com](mailto:schreiber@gmail.com)

ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO MEDIO GUIMARAES ROSA  
Cachoeirinha - RS

Categoria: ARTIGO BÁSICO



**Resumo:** Não disponível.

**Palavras Chaves:** Não disponível.

**Abstract:** Not available.

**Keywords:** Not available.

## 1. INTRODUÇÃO

O projeto consiste em fazer um sistema fotovoltaico chamado off-grid ou seja montar um sistema 100% sustentável com placas fotovoltaicas (placas que transformam a luz dos raios solares em energia renovável) sem nem mesmo tendo que pagar a taxa de luz obrigatória.

Uma casa ou onde será montado o projeto não ter mais nenhuma conexão com a rede de energia pública, você, ou melhor, sua casa produza sua própria energia com os raios solares que batem em seu telhado, ou em cima das placas, teremos placas que se movem conforme o movimento do sol um ponto maior de luz.

Esse projeto faz com que as placas se movam juntamente com o sol produzindo cerca de 20% a 30% a mais de energia do que se as placas fossem fixas.

Você deve estar se perguntando o que é *off-grid*. *Off-grid* significa que um sistema que não é alimentado por uma rede de energia durante a noite, porque ele tem um sistema de baterias em seu meio que utiliza a energia gerada durante o dia pelas placas, essa energia não utilizada na casa durante o dia vai carregando o sistema de baterias.

Isso fará com que a casa ou onde você montara o projeto, será totalmente, sustentável por meio de uma energia renovável e não terá que se passar por um sistema mais longo, e no final ainda poluir o nosso meio ambiente.

## 2. JUSTIFICATIVA

Devido à necessidade de maior preservação ambiental e a redução do uso de recursos que impactam negativamente no meio ambiente, se faz necessário o investimento em outras fontes de energias renováveis. Principalmente no Brasil, um país tropical próximo a linha do Equador, temos uma grande disponibilidade de raios solares incidindo sobre o país durante grande parte do ano.

Sendo assim, a energia solar se mostra uma imensa fonte a ser explorada como uma alternativa mais limpa a energia usual.

Entretanto, a disponibilidade de raios solares ocorre durante algumas horas do dia, e aprimorar a captação dessa fonte energética se torna primordial para aumentar a produção de energia através desse recurso natural.

Tendo isso em vista, este projeto foi desenvolvido para buscar uma forma de melhor aproveitamento dos raios solares, e busca comparar a eficiência do novo método proposto ao invés do método comumente utilizado.

## 3. OBJETIVOS

### 3.1. Objetivo Geral:

Desenvolver um formato de captação de energia solar mais eficiente, reduzindo a utilização de outras fontes secundárias de energia. E tornar uma casa ou ambiente totalmente independente de energia fotovoltaica.

### 3.2. Objetivos Específicos:

Construir um sistema de direcionamento das placas fotovoltaicas para a direção da luz solar;

Medir a produção energética gerada a partir de placas fotovoltaicas fixas e móveis;

Comparar a energia produzida entre as placas fotovoltaicas fixas e móveis;

Construir um sistema de baterias AMG para uma sustentabilidade sem utilizar outros recursos.

## 4. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do projeto será construído um mecanismo de mobilidade para a placa fotovoltaica que a direcionará para a posição de incidência da maior intensidade dos raios solares.

### 4.1. Construção do protótipo:

#### 4.1.1. Programação em arduino:

A programação será feita em Ardublock (essa é uma ferramenta do sistema de programação do Arduino), se possível, se não ela será feita em código. A programação será com auxílio do computador.

## 5. LOCAL DE ESTUDO

O projeto será desenvolvido através do grupo de Robótica Educacional Guimarães Rosa (REGR) na Escola Estadual de Ensino Médio Guimarães Rosa, no município de Cachoeirinha, estado do Rio Grande do Sul. A grupo de Robótica promove cursos para os estudantes e é gerenciado por professores qualificados da escola.

[https://gnwengenharia.com/energia-solar-fotovoltaica/?gclid=CjwKCAjwmZbpBRAGEiwADrmVXvM9kdWXXVsIF0AYK09QEUE8AvP9qcOg2rk\\_gX6n1\\_FH8adD5bNjXDRoC12kQAvD\\_BwE](https://gnwengenharia.com/energia-solar-fotovoltaica/?gclid=CjwKCAjwmZbpBRAGEiwADrmVXvM9kdWXXVsIF0AYK09QEUE8AvP9qcOg2rk_gX6n1_FH8adD5bNjXDRoC12kQAvD_BwE)

<https://www.solarvoltenergia.com.br/energia-solar/>

## 6. CRONOGRAMA

Atividades	2019											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Escolha do assunto do projeto	X											
Elaboração da estrutura do projeto		X										
Seleção e leitura das obras para elaboração do projeto	X											
Elaboração dos objetivos, delimitação do tema, definição do problema, etc.					X							
Elaboração da pesquisa bibliográfica e documental do projeto			X									
Compra de materiais para montagem do protótipo					X							
Montagem do protótipo						X						
Análise dos resultados					X							
Revisão dos dados e finalização do trabalho						X						

## 7. ORÇAMENTO

Item	Quantidade	Valor unitário	Valor total
Placa fotovoltaica 18V	2	R\$ 30,00	R\$ 60,00
Arduíno Mega 2560	1	R\$ 85,00	R\$ 85,00
Jumper para Arduíno	20	R\$ 1,00	R\$ 20,00
Resistor	8	R\$ 1,00	R\$ 8,00
LDR 10mm	8	R\$ 2,50	R\$ 8,00
Servo motor	4	R\$ 20,00	R\$ 80,00
Voltímetro digital para corrente contínua	1	R\$ 45,00	R\$ 90,00
<b>TOTAL</b>			<b>R\$ 351,00</b>

Demais materiais de consumo, ferramentas e material de papelaria serão fornecidos pelo grupo de Robótica Educacional Guimarães Rosa (REGR).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<https://renowatt.eng.br/>

<https://brasilecola.uol.com.br/geografia/energia-solar.htm>

<https://www.youtube.com/watch?v=bl7myJ7gNRU>

## PSICOBOT- ROBÔ QUE AUXILIA AS CRIANÇAS COM PROBLEMAS PSICOLÓGICOS

Clarissa Honório - 7º ano do Ensino Fundamental, Leticia Henriques - 7º ano do Ensino Fundamental, Manuela Araújo - 7º ano do Ensino Fundamental, Manuela Gusmão - 7º ano do Ensino Fundamental, Marina Troccoli - 7º ano do Ensino Fundamental



Vanleide Jordão

[vanleidedjordão@professor.colegioapoio.net](mailto:vanleidedjordão@professor.colegioapoio.net)

COLÉGIO APOIO  
Recife - PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Durante nossos encontros semanais iniciamos um projeto baseado no tema de Artes e Humanidade, esse projeto é norteado na área de psicologia infantil e tem o intuito de ajudar crianças e adolescentes com problemas psicológicos.

No Brasil, aproximadamente um em cada dez estudantes é vítima frequente de bullying nas escolas, estima-se que, no mundo, um em cada quatro a cinco crianças e adolescentes tenha algum transtorno mental e, além disso, entre 50 e 75% dos transtornos mentais surgem até os 18 anos.

O nosso robô realizará atividades que ajudarão essas crianças a se divertirem por meio de brincadeiras e interações, oferecendo a elas a oportunidade de aproveitar o máximo da sua infância.

A estrutura do robô foi feita com madeira cortada na cortadora laser da Fab Lab e material arduino. O mesmo tem um formato humanoide e um cubo que auxilia o uso do sensor de cor e que, por sua vez, auxilia o uso de um aplicativo que está em desenvolvimento.

Ao finalizarmos nosso projeto, esperamos que o nosso robô cumpra a sua função anteriormente estabelecida, que é ajudar com a psicologia de crianças e adolescentes com transtornos ou doenças mentais.

Ainda estamos na fase de construção do projeto. Quando terminarmos, realizaremos testes com a programação, motores e sensores para termos certeza que o robô responde como desejado para a apresentação que será demonstrada na MNR 2019.

**Palavras Chaves:** Sociedade; Psicologia; Infância; Auxílio

**Abstract:** *During our weekly meetings, we started a project based on the theme of Arts and Humanity, this project is guided in the area of child psychology and aims to help children and teenagers with psychological problems.*

*In Brazil, approximately one in ten students is a frequent victim of school bullying, and it is estimated that one in four to five children and teenagers worldwide have a mental disorder, and between 50 and 75% of the illnesses appear until the age of 18.*

*Our robot will perform activities that will help these children to have fun through play and interactions, offering them the opportunity to make the most of their childhood.*

*The robot's structure was made of wood cut in Fab Lab's laser cutter and arduino material. It has a humanoid shape and a*

*cube that assists the use of the color sensor and which in turn assists the use of an application that is under development.*

*As we complete our project, we expect our robot to fulfill its previously established function of helping with the psychology of children and teenagers with mental disorders or illnesses.*

*We are still in the construction phase of the project. When we are done, we will test the programming, motors and sensors to make sure that the robot responds as desired for the presentation that will be demonstrated in MNR 2019.*

**Keywords:** Society; Psychology; Childhood; Help.

### 1. INTRODUÇÃO

Nosso robô atuará na área de Artes e Humanidade, mais especificamente com psicologia infantil.

Durante nossas pesquisas encontramos um projeto com um robô similar ao nosso, que tem a função de ajudar crianças com autismo [Tech Minds, 2017]

O diferencial em nosso trabalho é que foi pensado especificamente para crianças não só com autismo mas com outros problemas psicológicos, como transtorno de ansiedade, bullying, déficit de atenção etc.

Atualmente, os problemas psicológicos com crianças estão ocorrendo cada vez com mais frequência, principalmente o bullying e ansiedade, influenciado pela mídia e pela ausência dos pais na orientação e acompanhamento dos filhos.

No Brasil, aproximadamente um em cada dez estudantes é vítima frequente de bullying nas escolas e entre 50% e 75% dos transtornos mentais surgem até os 18 anos.

Pensamos em trabalhar com esse tema pois percebemos que atualmente existem muitas crianças e adolescentes que estão passando por diversos problemas psicológicos citados anteriormente. A robótica chega como a possibilidade de minimizar essa situação.

### 2. O TRABALHO PROPOSTO

Durante nossos encontros semanais iniciamos um projeto baseado no tema de Artes e Humanidade. O projeto está sendo desenvolvido por 5 adolescentes e 2 orientadores, Vanleide Jordão e Adriano Padilha.

Nosso projeto é norteado mais especificamente na área de psicologia infantil com intuito de ajudar crianças e adolescentes com problemas psicológicos, que são encontrados com frequência atualmente em nosso país e em todo o mundo.

O nosso robô foi construído principalmente com os materiais do Arduino e do Fab Lab que foram utilizados durante nossas aulas de robótica semanais. Pretendemos que o robô desenvolvido venha ser efetivamente uma ajuda para famílias e escolas na orientação dos adolescentes.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho em desenvolvimento é realizado semanalmente no Laboratório de Tecnologia e Robótica, onde em equipe desenvolvemos o nosso robô, o Psicobot.

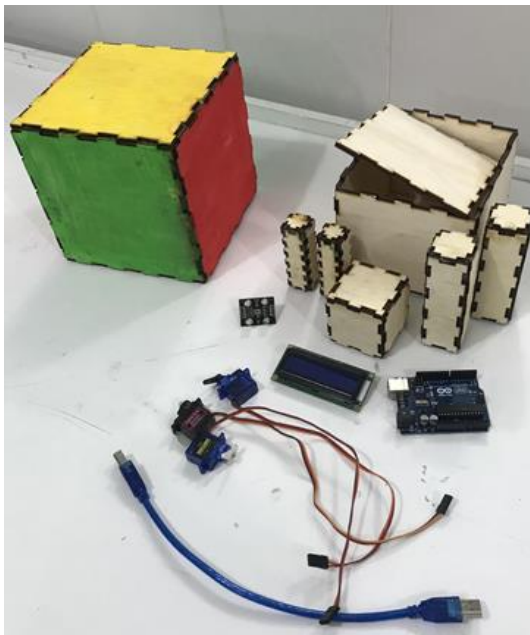
Como dissemos anteriormente o nosso robô trabalhará na área de psicologia infantil, pretendemos fazer testes em alunos do nosso próprio colégio.

O nosso robô realizará atividades que ajudarão essas crianças a se divertirem por meio de brincadeiras e interações, oferecendo a elas a oportunidade de aproveitarem um pouco do seu tempo sem preocupações, aproveitando o máximo da sua infância.

Construímos o Psicobot com madeira compensada e materiais do Arduino, mais especificamente motores para executar o movimento dos braços, sensor de cor e uma tela para apresentar as perguntas.

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ainda estamos na fase de construção do projeto. Quando terminarmos, realizaremos testes com a programação, motores e sensores para termos certeza que o robô responde como desejado para a apresentação que será demonstrada na MNR 2019.



### 5. CONCLUSÕES

Ao finalizarmos nosso projeto, esperamos que o nosso robô cumpra a sua função anteriormente estabelecida, que é ajudar

com a psicologia de crianças e adolescentes com transtornos ou doenças mentais.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<https://www.estudopratico.com.br/brasil-estudantes-vitima-bullying/> acessado em 25/03/2019

<https://www.gazetadopovo.com.br/viver-bem/comportamento/uma-em-cada-quatro-a-cinco-criancas-no-mundo-tem-algum-transtorno-mental/> acessado em 25/03/2019

<http://www.jornaldacidade.net/saude/2018/06/301483/especial-istas-dizem-que-50-e-75-dos-transtornos-mentais-su.html> acessado em 25/03/2019

## R.A.I.A 1.0

**Arthur da Fonte Uchôa - 7º ano Do Ensino Fundamental, Artur Mendonça Menezes - 6º ano Do Ensino Fundamental, João Pedro Medeiros Magalhães Menezes - 6º ano Do Ensino Fundamental, Sérgio Santos Filho - 4º ano Do Ensino Fundamental**



**Vanleide Jordão**

[vanleidedjordao@professor.colegioapoio.net](mailto:vanleidedjordao@professor.colegioapoio.net)

COLÉGIO APOIO  
Recife/PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** De acordo com recentes pesquisas já apresentadas em outros tópicos, o número de idosos abandonados no Brasil só vem aumentando. Com base nisso, idealizamos um conjunto de robôs que atuarão neste espaço com a finalidade de resolver certos problemas do dia a dia dos idosos em asilos. Faremos dois robôs comandados por uma central, cada um tendo sua função. Um deles cuidará do controle de medicamentos, tendo um cronograma dos remédios necessários nos momentos certos de cada idoso. O outro tratará da falta de ânimo e saúde mental, propondo atividades físicas aos moradores do asilo. Os nossos robôs foram programados com arduino, um software open source. Para realizar as movimentações de forma precisa na simulação, ele será um seguidor de linha. Essas ideias combinaram com os novos materiais disponibilizados pela Fab Lab e utilização de itens ligados à plataforma livre Arduino para ajudar na construção do robô. Recursos como cortadora a laser e outros elementos estão compondo nosso robô para atingirmos o objetivo de ajudar a população idosa da forma mais eficiente possível. Ainda estamos em plena fase de desenvolvimento do robô. Após a conclusão, realizaremos testes com peças mecânicas como motor e sensores e com a programação diversas vezes para comprovar a eficiência do nosso robô na execução da simulação que será demonstrada na MNR 2019. Ainda estamos em plena fase de desenvolvimento do robô. Após a conclusão, realizaremos testes com peças mecânicas como motor e sensores e com a programação diversas vezes para comprovar a eficiência do nosso robô na execução da simulação que será demonstrada na MNR 2019. Esperamos que ao término do projeto o robô consiga cumprir com todas as atividades proposta pra ele, se provando assim, uma demonstração de um robô eficiente e importante para o futuro.

**Palavras Chaves:** Inovação; Sociedade; Idosos; Criatividade.

**Abstract:** According to the number of participants, the number of abandoned elderly people in Brazil has been increasing. Based on this, we have devised a set of actions that will act as a space to solve the problems of the elderly day in nursing homes. We will make two robots for a central, each of its noises. Medicine for the control of medicines, having a schedule of medicines needed at the time of each elderly. The other will address the lack of courage and mental health, proposing physical activities to the residents of the asylum. The software was developed with arduino, an open source software. To perform the movements accurately in the simulation, he will be a line follower. These ideas combined with new materials made available by Fab Lab and the use of items linked to the free

*Arduino platform to help build the robot. Features like laser cutter and other components are integrated into our robot so the goal of helping the elderly population as efficiently as possible. We are still in full development phase of the robot. Upon completion, we will perform tests with mechanical machines such as the engine and sensors with various modalities to prove the efficiency of our robot in performing the simulation will be demonstrated at MNR 2019. Upon completion, we will perform tests with mechanical machines like the system and sensors with the programming required several times to prove the efficiency of the simulation will be displayed in MNR 2019. The proposals are for him, thus, a demonstration of an efficient and important role for the future.*

**Keywords:** Innovation; Society; Seniors; Creativity

## 1. INTRODUÇÃO

De acordo com recentes pesquisas, o número de idosos abandonados no Brasil só vem aumentando. Segundo o site O Globo e Folha de São Paulo, em 2018 havia 30 milhões de idosos no território brasileiro, nesse mesmo ano, 60 mil idosos viviam em asilos no Brasil. Com base nesses dados, idealizamos um conjunto de robôs que atuarão neste espaço com a finalidade de resolver certos problemas do dia a dia dos idosos em asilos. Faremos dois robôs comandados por uma central, cada um tendo sua função. O primeiro foi desenvolvido com o objetivo de minimizar a falta de ânimo entre os idosos, estimulando a prática de atividades físicas. Escolhemos tratar deste problema após lermos a matéria disponibilizada em SciELO. Neste artigo, foi divulgado uma pesquisa feita com 102 participantes. Desses idosos, 50 foram diagnosticados com depressão. Sendo 37 com depressão leve, e 13 com depressão severa. O nosso outro robô, tratará dos controles de medicamentos. Após decidirmos o tema, fomos em busca de textos que comprovassem a gravidade deste assunto. Então, encontramos uma matéria do O Globo, que trouxe uma pesquisa em relação aos remédios tomados pelos idosos à cada dia. O resultado foi alarmante: 85% dos entrevistados mostraram-se descontrolados da divisão dos medicamentos, tomando uma dose por dia maior que o indicado. A consequência disso é a diminuição da expectativa de vida, além de problemas físicos e psicológicos.

Nosso projeto está na área de Tecnologia Assistiva na Mostra Nacional de Robótica (MNR) 2019.

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

A partir das pesquisas já citadas acima, nós pensamos em dois modelos de robôs que atuarão em asilos. Um deles cuidará do controle de medicamentos, tendo um cronograma dos remédios necessários nos momentos certos de cada idoso. O outro tratará da falta de ânimo e saúde mental, propondo atividades físicas aos moradores do asilo. O nosso robô foi programado com arduino, um software open source. Para realizar as movimentações de forma precisa na simulação, eles serão seguidores de linha. Nossos protótipos foram produzidos somente com MDF, com a ajuda da Fab Lab Recife, que nos disponibilizou uma cortadora a laser.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Semanalmente no clube de robótica nos reunimos para discutir ideias para o projeto como os conceitos e habilidades dele. Fomos desafiados a pensar sobre alguma solução para o problema. Essas discussões combinaram com os novos materiais disponibilizados pela Fab Lab e utilização de itens ligados à plataforma livre Arduino para ajudar na construção do robô. Recursos como cortadora a laser e outros elementos estão compondo nosso robô para atingirmos o objetivo de ajudar a população idosa da forma mais eficiente possível. Após o desenvolvimento, faremos testes para checar se a mecânica e programação condizem com o que o robô deve executar.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ainda estamos em plena fase de desenvolvimento do robô. Após a conclusão, realizaremos testes com peças mecânicas como motor e sensores e com a programação diversas vezes para comprovar a eficiência do nosso robô na execução da simulação que será demonstrada na MNR 2019.



## 5. CONCLUSÕES

Esperamos que ao término do projeto o robô consiga cumprir com todas as atividades proposta pra ele, se provando assim, uma demonstração de um robô eficiente e importante para o futuro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- <https://oglobo.globo.com/rio/governador-internar-idosos-em-asilos-deve-ser-ultima-opcao-6245345> acessado em 05/08/2019
- <https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2018/07/total-de-idosos-que-vivem-em-abrigos-publicos-sobe-33-em-cinco-anos.shtml> acessado em 25/03/2019
- <https://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/noticia/uso-de-medicamentos-e-a-principal-cao-de-intoxicacao-aponta-unicamp.ghtml> acessado em 15/04/2019

## REAPROVEITAMENTO DE ÁGUA

**João Luiz Aragão Rocha - 8º ano do Ensino Fundamental, Lívia Gabriela P. de Oliveira - 8º ano do Ensino Fundamental, Matheus Pires Saccoman - 9º ano do Ensino Fundamental, Pedro Henrique O. Vasconcelos - 8º ano do Ensino Fundamental, Sumaya Souza Otoni - 8º ano do Ensino Fundamental**

**Stephanie de Jesus Souza**

[fhanny\\_rhyan@hotmail.com](mailto:fhanny_rhyan@hotmail.com)

IDEAL CURSOS E COLEGIO  
Aracaju - SE

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** O consumo consciente da água potável tem sempre seu destaque nas discussões ao redor do mundo. Buscar alternativas que viabilizem um menor desperdício desta água no dia a dia é uma atitude que interessa a toda a população. A proposta deste trabalho é a implementação de um sistema de aproveitamento de água da chuva, que pode ser utilizada para diversas atividades que não necessitam exclusivamente de água potável. O projeto consiste em desviar a água de uma calha de chuva para um reservatório d'água, quando este estiver em nível abaixo do limite. O sistema é baseado na plataforma Arduino e utiliza elementos básicos de eletrônica. Apesar de poder ser aplicado a um sistema real numa residência, o projeto foi simulado em menor escala com uma maquete. Mesmo assim, foi verificado o correto funcionamento do sistema, vista sua proposta inicial, bem como seu potencial para utilização numa instalação de maior porte.

**Palavras Chaves:** Aproveitamento de água, Arduino, Economia de água, Robótica Educacional.

**Abstract:** *The conscious consumption of drinking water has always been prominent in discussions around the world. Finding alternatives that allow less waste of this water daily is an attitude that interests whole population. The proposal of this work is the implementation of a system of utilization of rainwater, which can be used for several activities that do not require exclusively drinking water. The project consists of diverting the water from a rain gutter to a water reservoir when it is below its limit. The system is based on the Arduin platform and uses basic elements of electronics. Although it could be applied to a real system in a residence, the project was simulated on a smaller scale with a model. Even so, the correct functioning of the system was verified, considering its initial proposal, as well as its potential for use in a larger installation.*

**Keywords:** *Water availing, Arduino, Water economy, Educational robotics.*

### 1. INTRODUÇÃO

As Nações Unidas vêm enfrentado a crise global causada pela crescente demanda global de recursos hídricos para atender às necessidades agrícolas e comerciais da humanidade, bem como crescente necessidade de saneamento básico. A água potável limpa, segura e adequada é vital para a sobrevivência de todos os organismos vivos e para o funcionamento dos ecossistemas, comunidades e economias [ONU]. Além do consumo próprio e higiene, é comum utilizarmos a água potável para diversas outras atividades que não exigem esta qualidade da água. De

acordo com a ONU, cada pessoa chega a utilizar uma média de 200 litros d'água diariamente, sendo: 25% para tomar banho, lavar as mãos e escovar os dentes; 33% em descarga de banheiro; 27% para cozinhar e beber e; 15% para demais atividades. Neste sentido, além do consumo consciente, é válido que sejam buscadas formas de aproveitar a água proveniente da chuva para realizar algumas atividades do cotidiano, como lavar o carro, regar o jardim e limpar as calçadas, por exemplo. Em regiões que sofrem pela seca é comum encontrar sistemas com cisternas para armazenamento d'água, seja da chuva ou por abastecimento via carro-pipa. Porém, este não é um recurso tão acessível, vistos a mão de obra para sua construção e o espaço que o sistema requer.

Desta observação, surge a ideia da construção de um sistema de maior simplicidade, porém utilizando como base a robótica educacional para torná-lo automático.

A ideia a ser apresentada neste trabalho está dividida da seguinte maneira: Descrição do trabalho proposto na seção 2; A metodologia utilizada na implementação do projeto é dada na seção 3; Os resultados são apresentados na seção 4 e; Por fim, as conclusões encontram-se na seção 5.

### 2. O TRABALHO PROPOSTO

No presente trabalho propõe-se a implementação de um sistema automático de aproveitamento de água da chuva num ambiente residencial, utilizando-se de conceitos vistos na disciplina de robótica e buscando uma forma para contribuir com o meio ambiente, evitando o desperdício de água potável no cotidiano. Numa residência comum, costuma-se direcionar a água da chuva para a rede de esgotamento, por meio de calhas de chuva no telhado. A ideia é aproveitar essa água que é coletada nas calhas, de forma que possa ser utilizada posteriormente em atividades de limpeza, por exemplo.

Além da consciência em buscar uma forma de ajudar o meio ambiente, o presente trabalho contribui para a educação dos envolvidos no sentido de incentivar a iniciativa maker, bem como através da utilização de componentes eletrônicos no desenvolvimento do projeto. Além disso, observa-se que com a robótica educacional, os alunos passam a observar a presença dos conceitos de robótica em detalhes do cotidiano, estimulando criatividade e a busca por soluções para problemas da sociedade [Portal MEC].

Com isso, busca-se salientar sobre a importância de estudar e implementar alternativas para uso consciente e aproveitamento

de água quando assim possível, bem como compartilhar uma forma acessível de colocar isso em prática nas residências.

Na Figura 1 pode ser visto um diagrama que ilustra o posicionamento dos principais elementos do sistema, desde a captação de água da chuva pela calha até o armazenamento da mesma no reservatório.

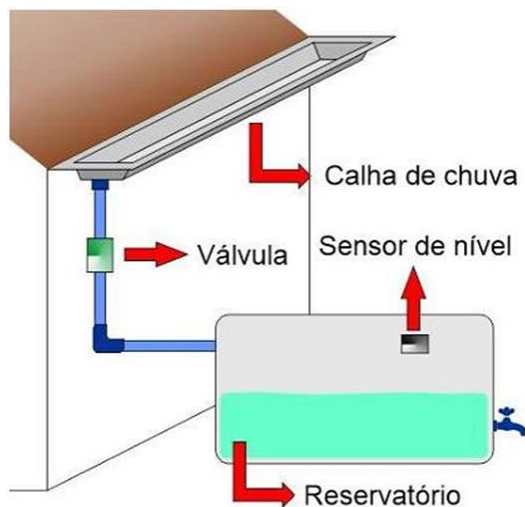


Figura 1 - Estrutura do projeto proposto

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Primeiramente, foi escolhido o Arduino como base para o projeto, visto sua vasta utilização nos mais diversos tipos de aplicações, seu baixo custo e facilidade de utilização, visto que possui código aberto e, portanto, facilita o acesso ao conhecimento de seu manuseio e programação.

Como forma de validar o trabalho proposto, foi utilizada uma maquete para simulação em menor escala. Nesta estrutura, a calha de chuva é conectada a um reservatório por meio de encanamento.

Para controlar o fluxo d'água da calha até o reservatório, foi utilizada uma válvula. Esta válvula só é aberta quando o nível d'água no reservatório está abaixo de sua capacidade volumétrica. Assim, evita-se que o reservatório transborde. Uma vez que o reservatório esteja cheio, a válvula de desvio é fechada e a água na calha volta a ser levada para a rede de esgotamento da residência.

Desta forma o sistema implementado possui basicamente uma entrada e uma saída, sendo a entrada dada pelo sensor de nível d'água (presente no reservatório) e a saída dada pela válvula (atuador final que direciona a água da calha).

O Arduino é o controlador responsável, de forma automática, pela leitura do sensor e pelo comando de acionamento da válvula. Uma vez escrito o código de controle para o Arduino, ele passa a trabalhar de forma automática, apenas alimentado por uma bateria.

Na Figura 2 pode ser visto o esquema utilizado pelo controlador, que recebe como entrada a informação do sensor de nível e tem como saída de controle a válvula, direcionando o fluxo d'água no sistema.

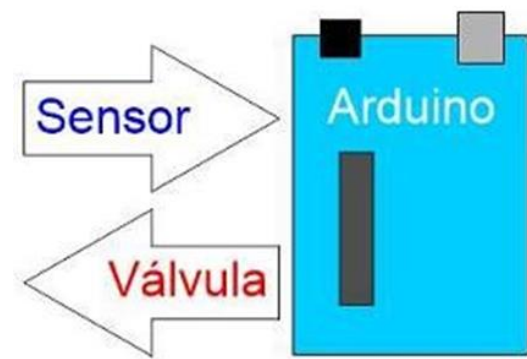


Figura 2 - Esquema para o controlador

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sistema proposto atendeu bem ao esperado, mesmo que por simulação em menor escala. Não foram encontrados problemas relevantes no funcionamento do sistema, de forma geral. Durante os testes, foi variado o nível de água no reservatório, retirando e/ou colocando água no mesmo de forma manual. Com isso, verificou-se que a válvula foi acionada nos momentos em que o nível d'água no reservatório estava abaixo do limite, assim como esperado.

A plataforma Arduino, utilizada para controlar a parte eletrônica do sistema, mostrou-se uma boa opção para o trabalho, visto seu baixo custo e a facilidade de utilização.

Num primeiro momento não foi testado o comportamento do sistema com impurezas na água, tratando-se ainda de um protótipo. Para os autores, o trabalho resultou numa boa experiência, visto que foi possível aplicar conceitos vistos em sala de aula numa aplicação prática com um objetivo específico.

### 5. CONCLUSÕES

Considerando que a residência já possui uma calha de chuva, para instalação de um sistema como o proposto, o investimento contaria basicamente com a parte eletrônica, o reservatório e o encanamento, o que, de forma geral, é um baixo investimento para um importante retorno, além de tratar-se de um sistema que se paga ao resultar em economia no consumo d'água também. Portanto, o sistema de aproveitamento d'água aqui discutido mostra-se promissor em termos de custo e nível de complexidade, tendo em vista tratar-se de um sistema automático.

Como sugestão para trabalhos futuros, fica a aplicação do sistema numa residência, com as devidas adaptações que sejam necessárias e o teste num maior período de tempo. Por fim, vale salientar que em sistemas assim, o reservatório d'água deve ser mantido fechado, para evitar a proliferação de larvas e mosquitos, entre outros.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ONUBR. A ONU e a água. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/acao/agua/>>. Acesso em: 17 de Agosto de 2018.

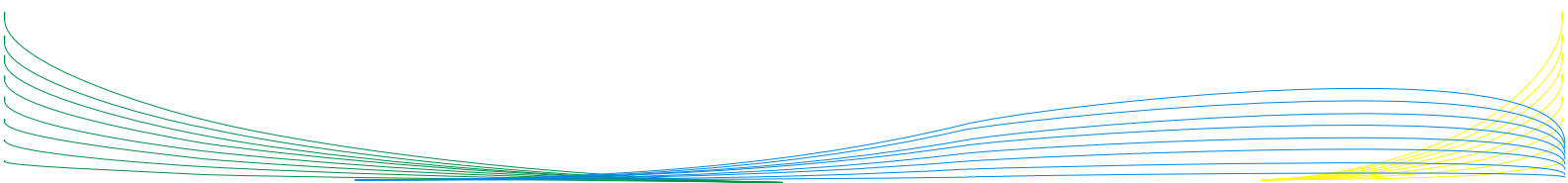
Ecycle. Captação de água da chuva: conheça as vantagens e cuidados necessários para o uso da cisterna. Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/3301captacao-de-agua-da-chuva-aproveitamento-sistemacisternas-como->>



captar-armazenar-coletar-paraaproveitar-vantagens-coletor-modelos-cisternaecologica-aproveitando-coleta-pluvial-armazenamentocaseiro-residencial-como-onde-encontrar-comprar>. Acesso em: 18 de Agosto de 2018.

Portal MEC. Robótica. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/34787>>. Acesso em: 18 de Agosto de 2018.

Hirt, C [FILIPEFLOP]. Robótica e a educação voltada ao futuro. Disponível em: <<https://www.filipeflop.com/blog/robotica-e-educacaovoltada-ao-futuro/>>. Acesso em: 19 de Agosto de 2018.



# RECICLANDO ROBO UTILIZANDO ARDUINO E APLICATIVO PARA COMANDO

Felipe Elias Bordalo – 1º ano do Ensino Médio

Jeane de Fatima Moreira Branco

[jeanedefatima@hotmail.com](mailto:jeanedefatima@hotmail.com)

CLUBE DE ASTRONOMIA DO RIO DE JANEIRO  
Rio de Janeiro - RJ

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Este trabalho tem como objetivo do carro reciclado foi para aproveitar o carro quebrado de Controle remoto que deixaram na lixeira do prédio. Foi substituído o controle remoto por um Arduino Nano; utilizando um módulo de Ponte H para controlar os motores e adicionar os Leds para melhorar e dar uma nova funcionalidade nos faróis do carro traseiro e dianteiro. Foi colocado um Buzzer para fazer o som de buzina e para ficar mais econômico e ecológico substituiu as pilhas por duas baterias recarregáveis. Uma inovação foi o controle do carro ser feito através do uso do celular utilizando o Bluetooth. Utilizamos a plataforma gratuita chamada “App Inventor” desenvolvido pelo MIT para a criação do aplicativo de controle do carro, dessa forma através do celular é possível fazer todo o controle dos motores; faróis (leds) e também da buzina do carro. Este projeto pode ser adaptado para outros modelos de carros reciclados ou para outros tipos de brinquedos.

**Palavras Chaves:** Robótica, Reciclagem, App Inventor.

**Abstract:** Not available.

**Keywords:** Not available.

## 1. INTRODUÇÃO

Com a democratização do ensino de Robótica nas escolas como meio integrador e inovador, o uso de comandos por celular está sendo uma nova oportunidade de programação e nas redes escolares com a utilização do App Inventor.

Iniciamos uma pesquisa do uso da Robótica como ferramenta útil para a reciclagem de carros que poderiam ser descartados e serem reaproveitados de forma criativa e automatizada.

## 2. OBJETIVO

O projeto procura proporcionar uma visão bem específica sobre a robótica educacional como uma ferramenta em auxílio aos que possuem carros antigos com uma nova funcionalidade. Mostrar que a robótica é uma ferramenta coadjuvante e que ajuda os alunos a trabalhar em grupo ou individualmente reciclando, ter suas próprias descobertas, opiniões e a ter seus próprios robôs reciclados. A robótica desenvolverá também a coordenação motora e auxiliará em vários projetos que facilitem o pensamento em sala de aula e estimulem a criatividade reciclando e ajudando o meio ambiente.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

O robô foi construído utilizando a 1 Arduino Nano; 1 placa protoboard; 4 leds; 2 baterias recarregáveis; 1 ponte H; 4 resistências 220ohms; 1 buzzer; 1 módulo Bluetooth HC06; jumpers;

“App Inventor” desenvolvido pelo MIT para a criação do aplicativo de controle do carro

Foi substituído o controle remoto por um Arduino Nano; utilizando um módulo de Ponte H para controlar os motores e adicionar os Leds para melhorar e dar uma nova funcionalidade nos faróis do carro traseiro e dianteiro. Foi colocado um Buzzer para fazer o som de buzina e para ficar mais econômico e ecológico substituiu as pilhas por duas baterias recarregáveis. Uma inovação foi o controle do carro ser feito através do uso do celular utilizando o Bluetooth.

Toda programação utilizada foi criada por Felipe com excelente desempenho.



Figura 3 - Robô e suas funcionalidades

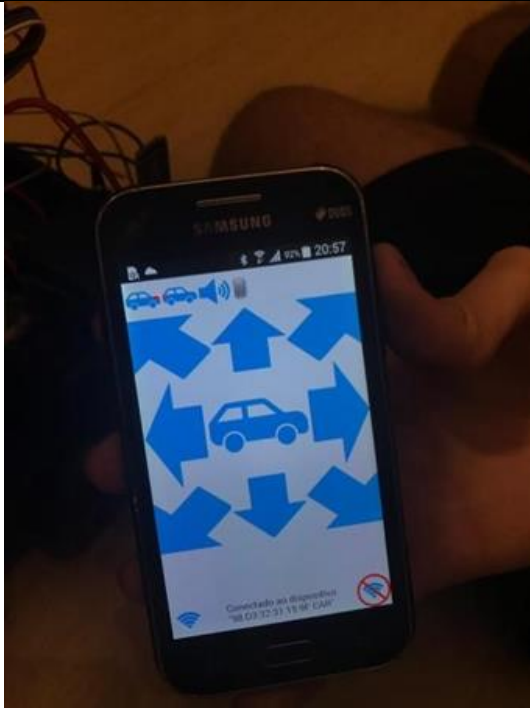


Figura 4 - Aplicativo para comando



Figura 5 - Robô Reciclado comandando por Aplicativo

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao apresentar o robô, os movimentos acionados, de fácil manuseio e que todos poderiam interagir e acompanhar a execução dos movimentos.

O robô reciclado chamou a atenção devido a sua simplicidade na execução dos movimentos e por ser divertido acionado por um celular.

## 5. CONCLUSÕES

Foram muitas as dificuldades encontradas, como por exemplo, os erros nas programações e nas construções do robô e a

formatação do celular para receber a programação. Contudo, com muita criatividade e determinação. Felipe tentou sempre buscar soluções para nossos problemas.

Esperamos que possamos interagir com outros profissionais para a troca de experiências, obtendo assim um maior aprendizado e aperfeiçoamento do uso da robótica na área de reciclagem.

### AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao pai do Felipe, Robson que disponibilizou os recursos e a Profª Jeane de Fatima pelo incentivo e aplicação deste robô na área educacional estimulando a reciclagem e por ter proposto este desafio de recriar um robô utilizando tecnologia de baixo custo.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<https://appinventor.mit.edu/>

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

# RECURSOS TECNOLÓGICOS COMO FERRAMENTA NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM: DRONE COMO ELEMENTO INOVADOR

Felipe Rodrigues de Lima – 9º ano do Ensino Fundamental, Gabriel Santos da Silva – 9º ano do Ensino Fundamental

Pedro Ferreira da Silva Junior, Priscilla da Silva Dutra

[pedrofjunior@gmail.com](mailto:pedrofjunior@gmail.com), [Dutrapri@gmail.com](mailto:Dutrapri@gmail.com)

CETEC – UTEC  
Recife-PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Este artigo tem como objetivo analisar o envolvimento de estudantes e professores da rede municipal de ensino do Recife nas atividades escolares, quando as mesmas são realizadas junto com uma apropriação de recursos tecnológicos, nesse caso específico o uso de Drones do modelo Phantom 3 Advanced. O uso do Drone se deu através do desenvolvimento de projetos pedagógicos, possibilitando a colaboração de professores e estudantes e a solução de problemas escolares.

**Palavras Chaves:** Robótica Educacional, drones, projetos pedagógicos.

**Abstract:** *This article aims to analyze the involvement of students and teachers of the Recife municipal school system in school activities, when they are carried out together with an appropriation of technological resources, in this specific case the use of Drones of the Phantom 3 Advanced model. The use of Drone was through the development of pedagogical projects, enabling the collaboration of teachers and students and the solution of school problems.*

**Keywords:** *Educational robotics, drones, pedagogical projects.*

## 1. INTRODUÇÃO

O processo do uso dos drones com finalidade em atividades propostas pelas escolas para o desenvolvimento de conteúdos curriculares, se deu a partir da aquisição de equipamentos pela Prefeitura de Recife para serem utilizados pela Rede Municipal de Ensino do Recife (RMER), para serem utilizados integrados às atividades de robóticas já desenvolvidas nas escolas municipais de Recife. A partir desse uso no contexto educacional, percebemos que estudantes e docentes se mostraram motivados com a ferramenta que pode potencializar o processo de ensino e aprendizagem com a utilização da robótica.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Por se tratar de um objeto caro, o uso do mesmo é supervisionado por um especialista que tem formação para usar o equipamento. Quando um professor desenvolve um projeto que tem o uso do drone como ferramenta de ensino, o mesmo solicita a Secretaria de Educação o equipamento para uso nos projetos. Inicialmente, os estudantes e professores recebem algumas instruções e exemplos de funcionamento do equipamento, como também as funções do aplicativo utilizado, o DJI GO. Geralmente as temáticas dos projetos estão

envolvidas a situações-problema identificadas em uma discussão coletivas relacionadas aos conteúdos escolares vivenciados no cotidiano ou componente curricular trazido pela proposta encaminhada pela rede municipal de ensino do Recife. O uso do drone geralmente foi utilizado para realização de mapeamento e observação de áreas geográficas, considerando a temática de cada projeto pedagógico desenvolvido, a partir daí o aparelho capta imagens, através de vídeos e fotos. E a partir desses registros há o estudo dos conteúdos escolares e suas aplicações.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a contribuição do trabalho com drone no contexto escolar analisamos projetos que abordavam desde engenhos de cana de açúcar situados em outros municípios a projetos desenvolvidos dentro da própria unidade escolar. Nas atividades realizadas com a utilização dos drones o aprendizado geral que os estudantes constroem é relacionado aos conteúdos da área de Matemática, noção espacial, latitude e longitude, pois exploram os conceitos de altura e distância do voo com o equipamento, assim como conteúdos relacionados a área de Geografia com o conceito de escala para realização do mapeamento e construção das maquetes, a partir desses conteúdos gerais explorados pelos docentes cada professor vai explorar os conteúdos específicos dos projetos que estão trabalhando. No projeto intitulado “Amigos da mata atlântica”, os estudantes compreenderam as diferenças entre áreas desmatadas e áreas que não foram submetidas a intervenção humana, pois através do sobrevoo do drone nessas áreas conseguiram identificar o processo de urbanização das cidades e áreas com desmatamento indevido, principal objetivo do projeto. Já no trabalho da professora Giselly da Escola Hugo Gerdau, os estudantes aprenderam usando o drone o motivo das ilhas de calor causadas pelas consequências da urbanização, pois o projeto abordou a questão da sustentabilidade e tiveram como resultados credenciais para apresentar o trabalho em feiras relacionadas a robótica educacional e pesquisa científica no Brasil e no mundo. No projeto desenvolvido pelo professor Gladstone Soares da Escola Municipal Elisabeth Sales Coutinho de Barros, com os estudantes do 4º ano do ensino fundamental I, buscou com o uso do drone realizar o mapeamento do canal da comunidade e estruturar a coleta de dados da área estudada com a finalidade de analisar e construir maquetes através da observação das imagens captadas e também a identificação dos pontos de poluição no Rio Capibaribe (rio que passa pela cidade do Recife), atividade e aprendizado que só foi viabilizado em função da utilização do drone e obtiveram como resultado a

socialização do projeto na comunidade escolar e credencial para feira ESI, 2019 que aconteceu em Abu Dabhi.

## 4. CONCLUSÕES

Percebemos que o número de solicitações do equipamento para ser utilizado nas unidades educacionais teve um crescimento significativo de acordo com os resultados dos projetos que já utilizavam o drone, como instrumento de colaboração no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos curriculares, em destaque nas áreas de ciências, geografia e matemática, sendo mais abordado o aprendizado dos conceitos de temperatura, altitude, longitude, latitude, velocidade e mapeamento.

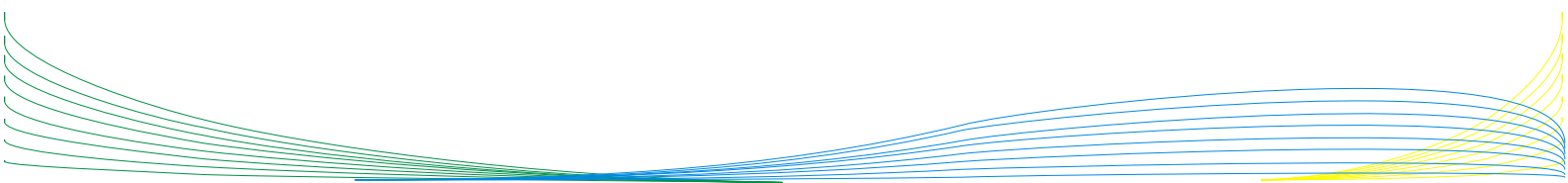
Consideramos também, que durante o uso do drone integrado aos projetos pedagógicos e as atividades propostas, professores e estudantes conseguiram ter e conhecer novas maneiras de formular conceitos para resolução de situações-problema e tiveram novos caminhos para aprendizagem dos conteúdos propostos no currículo regular de ensino, inclusive o uso do GPS, aprendizado necessário para se ter um voo seguro aprenderam também sobre questões éticas, pois existe uma legislação para o uso dos drones, portanto é significativo esse aprendizado para que infrações não sejam cometidas.

Entendemos a importância de continuarmos na busca constante em compreender as novas concepções no uso de recursos tecnológicos na educação e assim colaborar com a construção holística do conhecimento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEHRENS, Marilda Aparecida; JOSÉ, Eliane Mara Age. Aprendizagem por projetos e os contratos didáticos. Revista Diálogo Educacional - v. 2 - n.3 - p. 77-96 - jan./jun. 2001
- KENSKI, Vani Moreira. Educação e Tecnologia: o novo ritmo da informação. São Paulo: Papirus, 2012.

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



# RELATO DE EXPERIÊNCIA EXTENSIONISTA: ROBÓTICA COMO MEIO DE INCLUSÃO DIGITAL DE CRIANÇAS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Kauan Sousa Portela - 3º ano do Ensino Médi, Rian de Carvalho da Costa - 3º ano do Ensino Médio,  
Victor Castro Sousa Araujo - 3º ano do Ensino Médio

Deymes Silva de Aguiar, Francisco Marcelino Almeida de Araújo, Lucas Izidio de Sousa Sampaio

[deymes@ifpi.edu.br](mailto:deymes@ifpi.edu.br), [marcelino@labiras.cc](mailto:marcelino@labiras.cc), [lucasizidio@ifpi.edu.br](mailto:lucasizidio@ifpi.edu.br)

INSTITUTO FEDERAL DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DO PIAUÍ  
Parnaíba – PI

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Este artigo descreve uma experiência de realização de um mini curso de robótica educacional de baixo custo utilizando robôs com plataforma Arduino para alunos do ensino fundamental I de diversas escolas da rede municipal de Paulino Neves-MA, onde alunos do curso técnico integrado de Informática do IFPI Campus Parnaíba promoveram um campeonato de robótica com balões para despertar a curiosidade científica de crianças e adolescentes de modo a despertar o interesse pela aprendizagem de informática, eletrônica e ciências em geral, sempre fazendo relação com a escola, e assim, proporcionar nos estudantes a vontade da busca pelo conhecimento tecnológico. A execução ocorreu através de um minicurso com duração estimada de 8 horas envolvendo em torno de 40 alunos, com atividades práticas que se compõe em montar e desmontar circuitos eletrônicos e carrinhos robóticos sendo finalizado com uma competição de robô com balão. Porém, como a cidade estar situado em uma região afastada, o evento tomou maiores proporções pela novidade e curiosidade, trazendo não apenas os estudantes, mas pessoas de toda a cidade de um modo geral.

**Palavras Chaves:** robótica educacional, tecnologias na educação, ensino fundamental

**Abstract:** This article describes an experience of conducting a low cost educational robotics mini course using Arduino platform robots for elementary school students from several schools in Paulino Neves-MA, where students from IFPI's integrated Informatics technical course Parnaíba Campus promoted a balloon robotics championship to arouse the scientific curiosity of children and adolescents in order to arouse interest in the learning of informatics, electronics and sciences in general, always having relationship with the school, and thus providing students with the will the search for technological knowledge. The execution took place through a short course with an estimated duration of 8 hours involving around 40 students, with practical activities that consist in assembling and disassembling electronic circuits and robotic carts and ending with a balloon robot competition. However, as the city is located in a remote region, the event took on greater proportions for its novelty and curiosity, bringing not only students, but people from all over the city in general.

**Keywords:** educational robotics, technologies in education, elementary school

## 1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a tecnológica é uma das áreas nas quais está evoluindo rapidamente, a tecnologia está evoluindo tão rápido que se acredita que a geração atual não está capacitada para lidar com as tecnologias daqui a 40 ou 50 anos. Sendo uma das áreas que atualmente está mudando a forma de trabalho em todo o mundo, o conhecimento em robótica se torna essencial no panorama de inclusão digital, vivemos em uma era na qual robôs e computadores não só podem executar uma série de atividades manuais, como também executar atividades realizadas por humanos, tornando-se importante a inclusão da sociedade neste contexto pois a utilização de novas tecnologias estão presentes no cotidiano dos alunos onde a escola muitas vezes não consegue fazer essa relação com assuntos vistos em sala de aula, acarretando assim o desinteresse dos alunos pela aprendizagem na escola.

A cidade de Paulino Neves é uma pequena cidade do interior do Maranhão com um pouco menos de 16.000 habitantes que estar a 360 km da sua capital São Luís e a 150 km do IFPI Campus Parnaíba de onde os alunos deste artigo estudam.



Figura 1 - Paulino Neves- MA

Fonte: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Paulino\\_Neves](https://pt.wikipedia.org/wiki/Paulino_Neves)

De acordo com o IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica), onde a última pesquisa foi em 2017, a cidade de Paulino Neves – MA teve uma pontuação de apenas 4.6, onde se encontram em nível de alerta, que significa que não cresceram o IDEB, não atingiram sua meta e estão abaixo de 6.0. Têm o desafio de crescer para atingir as metas planejadas de acordo, como afirma o PORTAL QEDU (2019).

Procurando melhorar o desempenho dos alunos para os próximos IDEB, a Prefeitura de Paulino Neves buscou o IFPI Campus Parnaíba para promover uma parceria e buscar soluções para melhorar a aprendizagem dos alunos, assim,

umas das medidas propostas será a inserção da robótica educacional para despertar nos alunos o interesse pela aprendizagem em sala de aula. Para isso, foi proposta inicialmente a realização de um minicurso para alunos de diversas escolas municipal de modo a atrair os o estudo da robótica, sendo promovida por alunos do curso técnico integrado ao médio de Informática sob orientação do Professor Deymes Aguiar.

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

Fazer com que os alunos tenham uma compreensão de ciência além de ter um conhecimento crítico do seu uso em nossa sociedade torna o processo de ensino aprendizado um verdadeiro desafio para os professores e para a escola, já que em meio de uma grande quantidade de informações de uma grande espectro de meios digitais, tornar o ensino atraente para nossos alunos em um meio cada vez mais tecnológico desperta uma necessidade de mudanças na postura do professor em sala de aula como também do ambiente escolar, principalmente para aqueles professores que ainda possui uma postura conservadora e tradicionalista de ensino onde se vê o aluno um ser passivo de conhecimento e inerte ao conhecimento, além de achar que a tecnologias mais atrapalha que ajuda nesse processo de ensino aprendizado.

Na última década, o cotidiano dos nossos alunos como a sociedade de uma forma geral vem sofrendo grandes mudanças de comportamentos devido à imensidão das tecnologias digitais presente a todo momento em nossas vidas, tais como uso da internet, tablet, smartphone, etc. O acesso à informação ficou muito fácil de modo que agora todos possam adquirir conteúdos dos mais diferentes níveis de forma rápida e prática, entretanto, a sala de aula ainda mantém características conservadoras e tradicionais de ensino e a escola ainda possui um ambiente em que o aluno não possui autonomia para despertar o seu aprendizado de maneira prática, criando assim, uma grande barreira entre a realidade dos alunos e os conteúdos e métodos utilizados dentro da escola.

Uma necessidade de mudança na postura da educação na sala de aula e dentro do espaço escolar são desafios a serem vencidas, mas poucas as respostas para tantas mudanças. Estimular alunos para o interesse do estudo, em especial ao estudo das Ciências é um desafio para os professores em meio a tantas distrações digitais em um espaço onde ainda predomina a metodologia tradicionalista de ensino e onde as tecnologias utilizadas pelos alunos não são utilizadas de forma adequada por eles como ferramenta de aprendizagem. O ensino de Ciências é um desafio no Brasil e no mundo, pois os índices de reprovação nas disciplinas de Ciências e Matemática é bastante recorrente.

Para buscar novas metodologias de ensino que agreguem as tecnologias tão presentes na vida dos alunos podem os destacar também a recente mudança na Base Comum Curricular (BNCC) que cita em uma das dez competências gerais da educação:

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas. (BRASIL. 2017).

Além de destacar as tecnologias no processo de ensino colocando o aluno como um ser participante ativamente nesse processo:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BRASIL.2017).

Dentre os mais variados tipos de ferramentas tecnológicas que o professor possa estar utilizando para tornar o processo de ensino aprendizado adequado a necessidade de tais mudanças podemos destacar a robótica educacional como uma ferramenta educacional que pode ser utilizada como uma de tantas outras metodologias ativas na educação. Através de uma metodologia ativa de ensino é possível levar o aluno a uma mudança na prática tradicionalista, mas para que isso ocorra é necessário o professor esteja preparado e que também queira utilizar a robótica dentro da sala de aula ou no ambiente escolar.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Para realização deste primeiro momento de utilização da robótica com Arduino para alunos da cidade de Paulino Neves – MA, uma equipe de alunos do 3º ano do curso médio integrado de Informática elaboraram um mini curso de robótica educacional. O objetivo principal não foi fazer com que os alunos já obtenham os conhecimentos de robótica, mas sim, despertar a curiosidade pela robótica e conseqüentemente o interesse pela aprendizagem na escola.

A equipe de alunos de informática do IFPI, com a orientação dos professores do projeto, desenvolveram alguns robôs de baixo custo como é mostrado na figura 02 para mostrar o funcionamento, além de explicar para os alunos de forma clara e do nível dos alunos do fundamental, conceitos como lógica de programação, informática, eletrônica, sempre fazendo relações do cotidiano dos alunos, como também, com os assuntos abordados em sala de aula como a Matemática e Ciências. Ao final do curso foi planejado a realização de batalhas de robôs com balão controlado por bluetooth por celulares de modo a mostrar na prática para os alunos os conceitos vistos durante o mini curso.

**Tabela 1 – Materiais Utilizados para fazer cada robô.**

Material	Quantidade
Arduino (Uno ou nano)	01
Motor com Caixa de redução	02 ou 04
Ponte HL298N	01
kit Baterias recarregáveis	01
Kit fios jumpers	01
Chassi (reciclado ou não)	01
Sensor Ultrassônico HC-SR04	01
Saco de balão	01
Espeto de churrasco (madeira)	02
Módulo HC-06 Bluetooth	01



**Figura 2 - Robôs Montados**

**Fonte: Autoria do Autor**

A prefeitura da cidade selecionou alunos de diferentes escolas, que mesmo no período de férias escolares se dispuseram a ir para a escola e aprender sobre a robótica. Chegando na cidade, muita gente estava na frente da escola, mostrando o interesse não só dos alunos, mas também de várias pessoas da cidade.

Durante o turno da manhã foi realizado dentro de um laboratório de informática de uma escola municipal de Paulino Neves o curso teórico onde foram abordado os conceitos de robótica como é mostrado na Figura 3, sempre mostrando para os alunos que a robótica estar presente em seu cotidiano como também nos assuntos da escola. Os alunos também tiraram muitas dúvidas. Devido ao grande número de alunos que foram para o minicurso, foi necessário fazer o mini curso em vários momentos pela manhã. Ao final do curso teórico, os alunos aprenderam a controlar os robô utilizando celular para posteriormente fazer a competição como é mostrado nas figura 4 e 5.



**Figura 3 - Cidade Paulino Neves**

**Fonte: Autoria do Autor**



**Figura 4 - Preparando competição**

**Fonte: Autoria do autor**



**Figura 5 - Competição de robô**

**Fonte: Autoria do Autor**

A prefeitura de Paulino Neves observando as qualidades em que a robótica educacional tanto no curso como na competição como mostram as figuras 04 e 05, pode trazer os alunos se propôs a fazer um projeto de robótica educacional com parceria com o IFPI Campus Parnaíba para posteriormente colocar a robótica como um projeto a ser desenvolvido posteriormente nas escolas municipais da cidade.

## 4. RESULTADOS E CONCLUSÃO

A experiência do mini curso mostrou-se muito positiva, tanto para os monitores quanto para os alunos. Apesar da experiência ter apenas um caráter qualitativo, é notório que durante o curso foi possível estimular a aprendizagem de uma maneira lúdica e de que a participação ativa dos alunos foi um ponto em destaque, pois durante todo o evento os alunos se mostraram muito curiosos e estimulados a aprender mais sobre a robótica.

A robótica educacional se mostrou na experiência da realização do minicurso uma grande ferramenta para estimular os alunos da rede municipal de Paulino Neves- MA para o despertar científico. O uso da robótica educacional proporcionou uma motivação para a aprendizagem, tanto para os alunos participantes como também para os alunos do IFPI que realizaram o minicurso, fazendo da robótica além de uma ferramenta educacional também uma ferramenta social na situação descrita. Verificou-se que metodologias inovadoras como o uso da robótica educacional de baixo custo possa trazer um melhoramento na aprendizagem dos alunos por meio da motivação como também da relação com os assuntos vistos em sala de aula.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao IFPI Campus Parnaíba pela ajuda e estímulo ao desenvolvimento de nosso projeto educacional relacionado a Robótica Educacional e a Prefeitura de Paulino Neves- MA pelo convite e parceria pela possibilidade de realização do evento científico, como também a preocupação em promover na cidade um desenvolvimento da educação infantil acreditando no poder do nosso projeto de robótica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, Deymes Silva de Aguiar. Robótica Educacional com Arduino como Ferramenta Didática para o Ensino de Física. Dissertação (Mestrado) – IFCE/UVA Polo 56 (MNPEF), Sobral – Ceará. 2018.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular – Ensino Médio. Documento homologado pela Portaria nº 1.570,



publicada no D.O.U. de 21/12/2017, Seção 1, Pág. 146.  
Brasília, 21 de dezembro de 2017.

DE MEDEIROS, Luciano Frontino; WÜNSCH, Luana Priscila. Ensino de programação em robótica com Arduino para alunos do ensino fundamental: relato de experiência. Revista Espaço Pedagógico, v. 26, n. 2, p. 456-480, 2019.

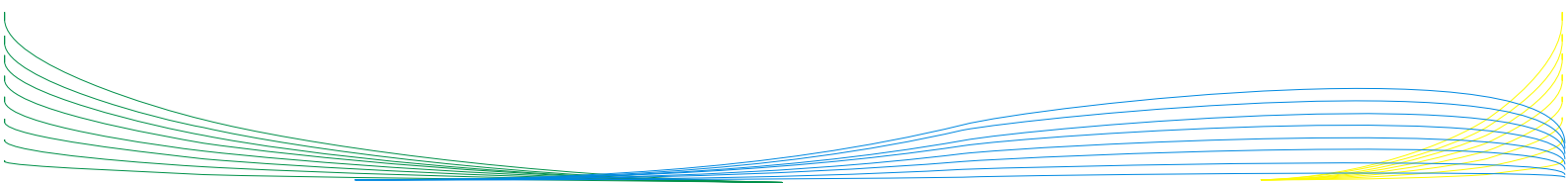
NETO, Manasses et al. Robótica educacional uma ferramenta para ensino de lógica de programação no ensino fundamental. In: Anais do Workshop de Informática na Escola. 2018. p. 315.

MAGALHÃES, Ricardo Rodrigues; MARENGO, Rafael; FERREIRA, Nayara Janice. Robótica educacional para inclusão social: relato de uma experiência extensionista em Lavras/MG. Revista Ciência em Extensão, v. 11, n. 3, p. 120-131, 2015.

MCROBERTS, M. (2015). Arduino Básico. (R. Zanolli, Trad.) São Paulo: Novatec.

PORTAL QEDU. Disponível em:  
<<https://qedu.org.br/cidade/4676-paulino-neves/ideb/>>.  
Acesso em 16 ago. 2019

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



## RESERVATÓRIO DE ÁGUA INTELIGENTE

Esdras Virgolino Emídio – 1º ano do Ensino Médio, João Henrique Alencar De Medeiros Pereira – 9º ano do Ensino Fundamental, Patrick Duarte Sardenberg – 8º ano do Ensino Fundamental, Vinicius De Souza Valdivim – 8º ano do Ensino Fundamental

José Leonardo Tavares de Carvalho

[leo@pioxi.com.br](mailto:leo@pioxi.com.br)

COLÉGIO PIO XI BESSA

João Pessoa – PB

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** A caixa d'água inteligente é um reservatório de água que será abastecida através de um recurso natural, a chuva. A caixa contém sensores de nível que serão indicados por leds, e as informações serão mostradas em um painel eletrônico que indicará a sua situação atual. A utilização de sensores e atuadores controlados por arduino tornou o projeto muito eficaz demonstrando assim eficiência do sistema desenvolvido.

**Palavras Chaves:** Caixa d'água, leds, sensores, atuadores

**Abstract:** The smart water tank is a reservoir of water that will be supplied through a natural resource, the rain. The box contains level sensors that will be indicated by LEDs, and the information will be shown on an electronic panel that will indicate your current situation. The use of arduino controlled sensors and actuators made the design very effective thus demonstrating the efficiency of the developed system.

**Keywords:** Water box, leds, sensors, actuators

### 1. INTRODUÇÃO

Constantemente tenho tocado no assunto da automatização de reservatórios e caixas d'água devido a crise hídrica que várias cidades enfrentam no Brasil, a possibilidade de coleta de água de chuva para utilizações nas atividades domésticas de limpeza tem se mostrado um arma poderosa na economia de água e resultado também em economia de dinheiro nas contas do fim do mês.

Arduíno se tornou uma importante ferramenta de estudo e aprendizado em várias áreas incluindo programação, robótica, automação, elétrica, eletrônica entre outras. Pensando no aprendizado e na simples didática vou falar sobre como é possível automatizar um reservatório usando Arduíno.

A grande vantagem em se ter um sistema de automação que use uma plataforma programável é a facilidade em se testar e evoluir o sistema. Neste sistema foi montado uma bomba que é acionada quando o líquido atinge o estado mínimo (reservatório vazio) e desliga quando atinge o estado máximo (reservatório cheio). Ambos sendo sinalizados por um led que indica o estado do reservatório.



Figura 6 - Estrutura do projeto.

- sensores de nível;

O sensor usado é o sensor de nível da marca ICOS, com flutuadores e reed switch interno, sua corrente máxima para comutação é de 500mA para uma tensão de 5VCC que será a utilizada no Arduíno. Trabalhando com contatos NA ou NF do tipo seco este sensor será responsável por enviar o sinal de vazio ou cheio para o Arduíno.

- 1 Arduíno uno;

Placa básica da plataforma Arduíno, amplamente encontrada para compra em diversos sites e lojas físicas para componentes eletrônicos. Uma das maiores vantagens das placas de Arduíno é seu baixo custo.

- 1 Shield para Arduíno base bord;

Shields são pequenas placas que podem ser integradas ao Arduíno que possuem soluções prontas para algumas situações como interface, comunicação via Bluetooth, sensores, display entre outras opções. Os shields não são obrigatórios nos projetos mas facilitam muito para aqueles que tem pouco conhecimento em eletrônica por ter os componentes já arranjados de modo a resolver certas soluções.

O shield base bord é um tipo de shield acoplador entre o Arduíno e outros shields, nesta montagem utilizamos um base board com 4 espaços para expansão.

- 1 Shield para Arduíno de interface;

O shield de interface possui elementos básicos para acionamentos e sinalização sendo estes 5 botões, 2 Led's e um Buzzer. Neste projeto não é obrigatório o uso dos shields em todo caso usamos como substituição um buzzer, 2 leds e 2 resistores de 150Ohm (utilizado para limitar a tensão nos led's).

- 1 Shield para Arduíno de relé;

O Shield de relé será a conexão necessária para o acionamento de cargas de maior potência, a maior corrente que um Arduino suporta é de aproximadamente 200mA e cada pino não ultrapassa os 20mA por isso se faz a necessidade de um relé para o acionamento da boma de água.

O relé fará a conexão da energia elétrica da rede com a bomba fazendo seu chaveamento quando o Arduino enviar um sinal para a alimentação do relé. Neste ponto fica claro que teremos dois sistemas de alimentação distintos, uma alimentação para o Arduino e uma alimentação da rede passando pelos contatos do relé acionando a bomba.

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

Cisterna não é nada menos do que armazenar a água da chuva, pois é uma água que cai do céu de forma gratuita que pode ser captada por calhas e dutos do telhado e/ou pisos enchendo a cisterna, e que infelizmente no Brasil é desperdiçada se misturada ao sistema de esgoto. Já ha muitos anos que essa cultura existe, por exemplo na Roma antiga, as casas, chamadas de “domus” possuíam no teto, uma abertura chamada “compluvium” que fornecia a luz e ventilação e por onde entrava a chuva, recolhida no “impluvium” formando uma cisterna. No entanto apenas algumas construções faziam essa captação, logo, nosso sistema visa captar a maior quantidade possível nas comunidades atingidas pela seca pois sabemos que algumas regiões passam por grandes períodos de estiagem.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

O Arduino Uno R3 é a placa Arduino mais vendida e usada atualmente. Costuma ser a primeira opção de muitos, pois apresenta uma ótima quantidade de portas disponíveis e grande compatibilidade com os Shields Arduino.



O uso desse Shield facilitou bastante a ligação dos dispositivos que fazem parte do projeto.

O Sensor Shield Arduino Uno Mega 4.0 é um shield projetada para ser utilizada junto ao Arduino Uno ou Mega e possui como função a expansão das portas da placa Arduino, é uma shield bem simples que possibilita a fácil conexão de sensores, motores, displays e módulos com o Arduino.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A construção do reservatório inteligente saiu de acordo com o que foi projetado inicialmente. Ela passou por vários testes, nos quais alcançou bons resultados em quase todos os quesitos. Um dos problemas encontrados foi a sua dificuldade em controlar nível da água mas com o aperfeiçoamento da programação tudo foi superado.

Logo, Constatou-se a eficiência de todos os sensores na aferição de medidas que apresentaram resultados precisos e regulares.

Apesar da presença do problema relatado acima, nosso projeto está pronto e funcionando com muita eficiência e qualidade.

## 5. CONCLUSÕES

Concluimos que o projeto Reservatório Inteligente desmonstrou ser uma ferramanta muito util para o controle e captação de água. Sendo assim uma grande ferramenta principalmente de captação da água da chuva onde poderíamos ter a interligação entre reservatórios nos quais a sobra de um reservatório seria aproveitada por outro tornando assim um o sistema mais eficiente no controle e gestão das oriundas dos recursos naturais.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus e ao apoio recebido por nossos familiares, do nosso tutor Professor Leonardo de Carvalho e da Instituição de Ensino - Colégio Pio XI Bessa, que nos motivaram e auxiliaram durante todo o processo de construção e programação do nosso projeto – Reservatório Inteligente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1]<https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardMega2560>
- [2]<https://www.arduino.cc/en/Main/arduinoBoardMega>
- [3]<http://www.embarcados.com.br/arduinoacelerometrogiroscopio/>
- [4]<http://blog.fazedores.com/sensor-ultrassonico-comarduino/>
- [5]<http://blog.filipeflop.com/motores-e-servos/controlomotor-darduino-motor-shie>
- [6]<http://www.seara.ufc.br/tintim/tecnologia/acelerometro/acelerometro00.htm>
- [7]<http://pt.aliexpress.com/w/wholesale-robot-tankchassis.html>
- [8]<https://pt.wikipedia.org/wiki/Aceler%C3%B4metro>
- [9]<https://tecnoblog.net/71310/acelerometro-notebooks/>
- [10]<http://www.filipeflop.com/index.html>
- [11]<https://www.arduino.cc/>
- [12]<http://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2013/10/oque-e-eum-arduino-e-o-que-pode-se>
- [13][https://www.robotcore.net/modules.php?name=GR\\_LojaVirtual&prod=120](https://www.robotcore.net/modules.php?name=GR_LojaVirtual&prod=120)
- [14]<http://www.arduinoocia.com.br/2013/09/controlodeluzutilizando-ldr.html>
- [15]<https://fbseletronica.wordpress.com/2014/05/01/tutorial-arduino-sensor-de-luminosidade-ldr>

## ROBO DE RESGATE AUTONOMO

André Luís de Oliveira - 2º ano do Ensino Médio, Danilo Prestes da Rocha - 2º ano do Ensino Médio, Gustavo Ferreira de Campos - 2º ano do Ensino Médio, Yasmin Cardoso Leite - 1º ano do Ensino Médio

Estela Mara de Oliveira

[estela.oliveira@ifsp.edu.br](mailto:estela.oliveira@ifsp.edu.br)

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO (IFSP) – CÂMPUS SÃO ROQUE  
São Roque - SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Para a construção do robô primeiramente formou-se uma equipe tendo como objetivo inicial o desenvolvimento de um robô autônomo para participar da competição (OBR) que fomos inscritos.

Ao longo do tempo foram surgindo obstáculos e desafios para a equipe e com isso o objetivo teve sua expansão para elaboração de métodos de resolução usando a programação e a eletrônica. Um dos obstáculos que surgiu foi a dificuldade do robô em girar noventa graus na pista de simulações, porém este tornou-se motivo de estudo e pesquisa. Em um futuro próximo, esperase a criação de um departamento de robótica no câmpus para que possamos passar os conhecimentos adquiridos durante o desenvolvimento, para os alunos que ingressaram nas próximas equipes do IFSP - câmpus São Roque.

**Palavras Chaves:** Robô autônomo, programação, Arduino, seguimento de linha, C/C++.

**Abstract:** *To the construction of the robot, a team was initially formed with the initial aim of developing an autonomous robot to participate in the competition (OBR) we were registered. Over time, obstacles and challenges for the team arose and the goal was expanded to develop resolution methods using programming and electronics. One of the obstacles that emerged was the robot's difficulty in rotating ninety degrees on the simulation track, but this action became a subject of studying and researching. In the near future, a robotics department will help to develop this project on campus so we can teach the knowledge gained during development to students who have joined the next IFSP teams - São Roque campus.*

**Keywords:** *Autonomous Robot, Programming, Arduino, Line Tracking, C/C++.*

## 1. INTRODUÇÃO

A programação na plataforma Arduino possibilita um aprendizado que estimula tanto a curiosidade como a execução de projetos de forma ampla atendendo pessoas de várias áreas de pesquisa. Neste artigo o Arduino foi utilizado para escrever códigos que executam e controlam os movimentos de um robô seguidor de linha. Segundo (GOMES, O. S. M. et al.) a compreensão da construção de um robô seguidor de linha fica mais clara quando se entende os blocos funcionais que se comunicam a fim de fazer o robô realizar uma determinada tarefa, por este motivo nota-se a importância de todos os blocos funcionais do projeto estejam bem conectados e funcionando de maneira ótima. Porém além de seguir linha espera-se neste projeto que o robô utrapasse obstáculos, suba uma rampa e por fim faça um resgate de bolinhas de isopor que

simulariam vítimas, visando a participação na Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR). Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta a estrutura do projeto. A seção 3 descreve o trabalho proposto. A seção 4 apresenta Materiais e métodos. Os resultados e as discussões são apresentados na seção 5, e as conclusões na seção 6.

## 2. OBJETIVO

O objetivo do projeto é simular um resgate autônomo feito pelo robô em um ambiente que simula um desastre. A simulação se baseia em 2 pisos, interligados por uma rampa. No piso 1 o robô terá que percorrer um trajeto pré-determinado por uma linha e desviar de obstáculos, como GAP's (falhas no traçado da linha) e objetos posicionados de maneira aleatória durante o percurso. No piso 2 o robô deverá identificar e recolher bolas de isopor, que estarão simulando pessoas que sofreram acidente e necessitam de resgate, essas bolas deverão ser levadas até uma área específica, denominada área segura. No piso 2 não haverá linha para predeterminar o trajeto. O piso 1 (Figura 1) e o 2 são interligados através de uma rampa, que ainda contém linha para percurso, e ao final dela se inicia a fase de resgate.



Figura 1 - Pista de simulação

### 2.1. Sobre o software Arduino

Arduino é uma plataforma open-source de desenvolvimento formada por dois componentes: A placa, que é o Hardware utilizada para construir nossos projetos e a IDE Arduino, que é o Software onde escrevemos o que queremos que a placa faça. Um grande destaque do Arduino é permitir a programação de um micro controlador usando uma linguagem de alto nível, além de ser de fácil utilização para todo público, pois pessoas que não são da área de programação podem aprender o básico e criar seus projetos.

### 3. O TRABALHO PROPOSTO

A programação é uma área que estimula o raciocínio lógico, desperta a curiosidade de resultados teóricos e práticos, neste sentido a construção de um robô seguidor de linha surgiu na cabeça de um grupo de quatro alunos que utilizam a plataforma Arduino que tem como base o C/C++ para a construção do robô. O objetivo do robô é que este desempenhe com perfeição as seguintes metas: siga linhas, gire 90°, supere obstáculos e simule resgate com garras. A plataforma arduino foi vastamente utilizado neste projeto e explorou-se o uso da programação por meio dele.

### 4. MATERIAIS E MÉTODOS

O robô de resgate autônomo (Cappuccino) que estamos desenvolvendo tem as seguintes programações lógicas:

Seguimento de linha usando leituras dos sensores infravermelhos: o projeto utiliza 3 sensores infravermelhos que fazem tanto leituras digitais como analógicas de refletância, trabalhando com a identificação das cores preto e branco. Se o sensor da direita identificar preto, a programação logo identifica uma variação na pista e faz com que o robô vire à esquerda. Quando o robô identifica preto no sensor da esquerda faz o inverso. O sensor do meio trabalha sempre lendo preto, para fins de calibração e menor chance de erros por variação das leituras dos demais. (Figura 2)



Figura 2 - Construção do robô Cappuccino

Desvio de objetos utilizando sensores ultrassônicos: para a identificação de obstáculos durante o percurso da linha o robô irá emitir ondas ultrassônicas e esperar seu retorno para identificar algum obstáculo, usando a relação entre tempo do retorno das ondas e convertendo isso em distância, o robô poderá identificar obstáculos, se algo for identificado a menos de 5cm de distância então o robô começará uma série de movimentos para desviar do objeto e retornar ao traçado da linha para continuar o percurso.

Saída de encruzilhadas usando a identificação de quadrados verdes: Em determinados pontos do percurso o robô irá se deparar com algumas encruzilhadas e para saber por onde seguir ele terá que identificar pequenos quadrados verdes (de 1x1 cm ou 2x2 cm) que estarão dispostos de maneira que o robô saiba se tem que seguir reto, virar à direita ou à esquerda, ou até mesmo voltar por ser um beco sem saída. Resgate de vítimas (bolinhas de isopor com papel alumínio) usando uma garra e o mapeamento do local de resgate: para essa parte da competição o robô também utilizará as ondas ultrassônicas para identificar as vítimas e resgatá-las, recolhendo as vítimas com a garra e

levando-as até a zona segura, área localizada aleatoriamente pelo piso 2, mas prédefinida para que o robô leve as vítimas.

O robô foi estruturado utilizando componentes eletrônicos modulados para trabalhar com o micro controlador Arduino. Foram utilizados também materiais como chapas de acrílico para elaboração da estrutura e garra presentes no robô. Sua programação foi feita usando a IDE “Arduino 1.8.9”, que tem linguagem baseada em c e c++ (linguagens de alto nível no universo da programação), e testes de logica computacional foram feitos utilizando a IDE “Falcon C++ 3.3.0.0”.

### 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O robô (Figura 3) havia sido criado com o intuito de seguir percursos predeterminados por linhas e fazer um resgate de bolinhas de isopor que simulariam vítimas. Ao longo do processo de montagem a ideia de resgate se tornou inviável por questões financeiras e por prazos muito curtos.

Com a eliminação de uma parte do projeto, agora que a garra de resgate não era mais um desafio, o foco se tornou o seguimento perfeito das linhas de percurso para um bom desempenho na competição, e ao longo do tempo conseguimos bons resultados na pista de testes. O robô estava seguindo os percursos e fazendo os desvios de encruzilhadas e curvas de 90° de maneira adequada. Porém para a infelicidade de toda a equipe, alguns ajustes de dimensão foram feitos no robô e isso implicou no mal funcionamento dele, desajustando os cálculos de tempo para curvas feitos no código e descalibrando os atuadores.

Como foi um erro de hardware que ocorreu de última hora, foram tomadas medidas provisórias para amenizar os estragos causados no código e no desempenho. Tivemos um resultado minimamente satisfatório em relação aos iniciais.

Os ajustes citados acima consistiram em recalcular os tempos de leitura de linha do compilador, recalibrar a potência dos sensores, realocar sensores, reconstruir as condições de seguimento que desenvolvemos para o robô, e ajustar as velocidades dos motores e tempo de virada para as curvas. As soluções foram propostas pelos membros da equipe como solução provisória e foram muito úteis para a participação da competição (Olimpíada Brasileira de Robótica – OBR).

Uma solução de mais alto nível seria a reconstrução completa do código, mesmo que fosse usada a mesma lógica programática, e a realocação total de todos os atuadores e a construção de novas condições de seguimento para o robô, assim poderíamos ter um maior aproveitamento do potencial de nosso projeto.

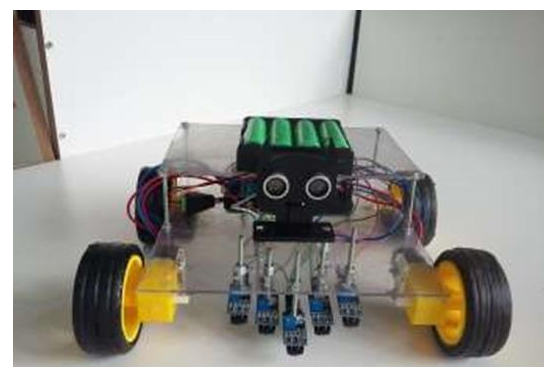


Figura 3 - Robô Cappuccino

## 6. CONCLUSÕES

O arduino é um bom controlador, porém não se obteve ainda o resultado esperado, pois o robô não atingiu o seu objetivo de girar 90°, vencer obstáculos e passar pelos pisos 1 e 2 corretamente, porém o robô segue linhas com velocidade controlada. As alterações no código estão em andamento especialmente em trabalhos futuros com o intuito de otimizar o desempenho do robô.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Disponível em <  
<http://www.gerunicamp.com.br/wpcontent/uploads/2016/08/Apostila-GER.pdf>> Acesso em: 10 jun. 2019.

Disponível em: <  
<http://blocofontes.blogspot.com/2016/01/c-bibliapdf-3421-mb-baixar.html>> Acesso em 15 jul. 2019.

Disponível em: <  
<https://www.arduinoeletronica.com.br/olimpiadabrasileira-de-robotica/>> Acesso em: 19 agos. 2019.

GOMES, O. S. M. et al. Disponível em: <  
<http://www.forscience.ifmg.edu.br/forscience/index.php/forscience/article/view/122/82>> Acesso em: 19 Agos. 2019.

Disponível em: <  
<https://autocorerobotica.blog.br/como-construir-umrobo-de-resgate-competitivo-parte-2-montagem/>> Acesso em: 15 jul. 2019.

Disponível em: <  
<https://www.filipeflop.com/blog/projeto-robosguidor-de-linha-arduino/>> em: 10 jun. 2019.

Disponível em: <  
<http://www.ece.ufrgs.br/~jmgomes/pid/Apostila/apostila/node20.html>> Acesso em: 15 jun. 2019.

Disponível em: <  
<https://portal.vidadesilicio.com.br/hc-sr04-sensorultrassonico/>> Acesso em: 10 jul. 2019.

## ROBO IRRIGATION

João Heslen Vieira Rosa - 9º ano Ensino Fundamental, José Fernandes da Silva Alves- 9º ano do Ensino Fundamental

Lucas Felipe dos Santos Reis, Amanda Lins Dantas Coelho, Josimar Bertoldo Belo

[lucasfreis49@gmail.com](mailto:lucasfreis49@gmail.com), [amandaldc10@gmail.com](mailto:amandaldc10@gmail.com), [jbertoldo.jp@gmail.com](mailto:jbertoldo.jp@gmail.com)

EMEIEF MOEMA TINOCO CUNHA LIMA  
João Pessoa – PB

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Com tantos problemas ambientais em nosso meio, decidimos realizar um projeto que além de ajudar o ser humano, ajuda o nosso meio ambiente. Resolvemos organizar um projeto para a ajuda na irrigação na agricultura, o projeto consiste na reutilização de materiais descartáveis para fazer a irrigação, e através deste projeto, que se chama “ROBÔ H2O”, nós conseguiremos reutilizar materiais recicláveis (garrafas pets), sendo assim, iremos coletar materiais que prejudicam o meio ambiente e usá-los de maneira que ajudem na irrigação dos agricultores, tornando assim a irrigação uma prática sustentável.

Durante o processo da construção do Robô H2O e a produção de um exemplo de um campo de agricultura com garrafas Pets e papelão. Procuramos atrair pessoas para que elas entendam a importância da reciclagem para o meio ambiente.

**Palavras Chaves:** Robô H2O, Reciclagem, Agricultura, Meio Ambiente.

**Abstract:** Not available.

**Keywords:** Not available.

### 1. INTRODUÇÃO

Hoje a coleta de lixo no nosso país é de extrema importância para a sociedade, mas o valor da coleta não está sendo reconhecido, e também não está sendo valorizada em nosso meio da melhor maneira, que é através da consciência ambiental, observamos diariamente pessoas jogando o lixo nas ruas como se não soubessem o mal que ele está fazendo ao meio ambiente, ou seja, a todos.

“Entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial a sadia qualidade de vida e suas sustentabilidade. [Política Nacional de Educação Ambiental – Lei nº 9795/1999, ART 1º]”.

É por isso que criamos o Robô H2O, com a intenção principal de ajudar o homem em uma irrigação sustentável, pois iremos utilizar materiais recicláveis para a conservação do meio ambiente. Iremos retirar materiais que prejudicariam o meio ambiente, e usá-los como forma de ajuda ao ser humano no trabalho da irrigação.

### 2. O TRABALHO PROPOSTO

O trabalho consiste na facilitação da irrigação usando meios que não agridam o meio ambiente, como por exemplo: trator (emitindo gases nocivos na atmosfera), combustíveis e o desperdício de água. Iremos utilizar materiais sustentáveis neste projeto que não prejudiquem o meio ambiente e iremos priorizar o não desperdício de água, que acontece na maiorias dos plantios, que é um dos principais problemas relacionados com a disponibilidade e utilização dos recursos hídricos na atualidade. Nesse sentido, é importante compreender o problema analisando a totalidade da questão, ou seja, a quantidade de água desperdiçada não somente pelo mal uso nas irrigações, mas também pelos equipamentos que não são econômicos em modo geral.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Com o objetivo de propor uma educação ambiental para as pessoas através da Robótica foi construído o Robô H2O, um Robô que facilita a irrigação do plantio com o intuito de ser favorável ao meio ambiente.

Na realização deste trabalho utilizou-se o KIT PETE fabricado pela empresa PETE/Comércio de materiais didáticos e pedagógicos LTDA, o Software Legal, foram adquiridos pela Prefeitura Municipal de João Pessoa (PMJP). Para a realização de projetos que levam qualidade no desenvolvimento agrícola do mundo.

Toda ação do Robô H2O é por meio da comunicação pelo módulo de controle contido no KIT, ele é programado através do Software Legal que fornece toda programação necessária para a execução como: variáveis, ângulos, graus, comandos, velocidade, entre outros. Neste trabalho o módulo foi trabalhado para executar um determinado percurso irrigando uma determinada área de plantio. O processo de destino é realizado pelos sensores de proximidade, servos motores com o auxílio do KIT PETE.

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram proveitosos, pois conseguimos idealizar o robô da maneira que pensávamos, o Robô H2O conseguiu ser desenvolvido com os métodos que foram citados nos tópicos anteriores, o tornando um Robô irrigador que é capaz de irrigar uma determinada área de plantio sem o gasto excessivo e desnecessário de água, o programando para usar apenas a água necessária tendo em vista a área que ele deverá percorrer.

## 5. CONCLUSÕES

O trabalho realizado em grupo promove união, parceria, troca de ideias e que as pessoas possam pensar mais no meio ambiente. E não foi diferente nesse projeto que obteve resultados tecnológicos e de conscientização do meio ambiente em relação ao uso desproporcional da água e da melhoria de uma norma forma de irrigação tecnológica. Com o uso da tecnologia nessa parte da agricultura o ambiente sofreria menos danos relacionados ao uso indevido de caminhões que são usados na irrigação soltando gases nocivos (CO<sub>2</sub>) ao meio ambiente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [Http://www.neomundo.org.br/2018/06/28/agricultura-e-o-meio-ambiente/](http://www.neomundo.org.br/2018/06/28/agricultura-e-o-meio-ambiente/)
- [Http://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2019-06/agricultura-40conciliara-desenvolvimento-com-meio-ambiente](http://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2019-06/agricultura-40conciliara-desenvolvimento-com-meio-ambiente)
- [Http://abisolo.com.br/2019/06/26/agricultura-4-0-conciliara-desenvolvimentocom-meio-ambiente/](http://abisolo.com.br/2019/06/26/agricultura-4-0-conciliara-desenvolvimentocom-meio-ambiente/)
- [Http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=102423](http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=102423)
- <http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=102423>
- [http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=102423&tit=Tecnologia-surgida-no-Parana-contribui-para-o-equilibrio-ambiental"&](http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=102423&tit=Tecnologia-surgida-no-Parana-contribui-para-o-equilibrio-ambiental)
- [http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=102423&tit=Tecnologia-surgida-no-Parana-contribui-para-o-equilibrio-ambiental"tit=Tecnologiasurgida-no-Parana-contribui-para-o-equilibrio-ambiental"](http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=102423&tit=Tecnologia-surgida-no-Parana-contribui-para-o-equilibrio-ambiental)
- [http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=102423&tit=Tecnologia-surgida-no-Parana-contribui-para-o-equilibrio-ambiental"&HYPERLINK](http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=102423&tit=Tecnologia-surgida-no-Parana-contribui-para-o-equilibrio-ambiental)
- <http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=102423>
- [http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=102423&tit=Tecnologia-surgida-no-Parana-contribui-para-o-equilibrio-ambiental"&](http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=102423&tit=Tecnologia-surgida-no-Parana-contribui-para-o-equilibrio-ambiental)
- [http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=102423&tit=Tecnologia-surgida-no-Parana-contribui-para-o-equilibrio-ambiental"tit=Tecnologiasurgida-no-Parana-contribui-para-o-equilibrio-ambiental"](http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=102423&tit=Tecnologia-surgida-no-Parana-contribui-para-o-equilibrio-ambiental)
- [http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=102423&tit=Tecnologia-surgida-no-Parana-contribui-para-o-equilibrio-ambiental"tit=Tecnologiasurgida-no-Parana-contribui-para-o-equilibrio-ambiental"](http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=102423&tit=Tecnologia-surgida-no-Parana-contribui-para-o-equilibrio-ambiental)



## ROBOS RECICLADOS E CIRCUITOS SIMPLES

Arthur Machado Berçola - 2º ano do Ensino Fundamental, Kaio Bruno Rosa Sant'Anna - 4º ano do Ensino Fundamental, Vittor Hugo Cordeiro Lima Costa - 4º ano do Ensino Fundamental

Jeanne de Fatima Moreira Branco

[jeanedefatima@hotmail.com](mailto:jeanedefatima@hotmail.com)

31º GRUPO MARECHAL RONDON  
Rio de Janeiro – RJ

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA



**Resumo:** Este trabalho tem como objetivo apresentar a oficina de robótica gratuita realizada por jovens que se deslocam de suas casas de diversos locais do Rio de Janeiro, toda segunda-feira para assistirem e participarem na UERJ no período noturno de 18 às 21:30h. O critério é curiosidade, criatividade e reciclagem. Dentre estes encontros houve uma grande transformação dos participantes que preocupados com sua responsabilidade com o meio ambiente. O ponto de partida para as aulas foi o circuito simples com acionamento de motores simples. Arduino para programação de seguidor de linha para a competição da OBR 2019.

**Palavras Chaves:** Robótica, Circuito, Criatividade.

**Abstract:** Not available.

**Keywords:** Not available.

### 1. INTRODUÇÃO

O Circuito elétrico é um circuito fechado. Ele começa e termina no mesmo ponto e é formado por vários elementos que se ligam e, assim, tornam possível a passagem da corrente elétrica. De um modo bem geral, podemos afirmar que um circuito simples é aquele em que há apenas uma única corrente elétrica, ou seja, a corrente elétrica sai do gerador e percorre somente um caminho até voltar a ele.

Iniciamos uma pesquisa do uso da Robótica como ferramenta, isto é, robótica que auxilia no desenvolvimento criativo.

Idealizamos atividades que possam ser apresentadas de forma simples e que possam atuar como “redes” multiplicando conhecimentos para seus amigos em sua localidade. Kaio mora em Nova Iguaçu e vem de trem, Arthur mora em São João de Meriti e vem de metrô. Gabriel mora na Glória zona sul e vem de metrô, ambos se deslocam semanalmente para assistirem a aula e criarem reciclando.

### 2. OBJETIVO

O projeto procura proporcionar uma visão bem específica sobre a robótica educacional como uma ferramenta em auxílio ao meio ambiente. Mostrar que a robótica é uma ferramenta coadjuvante e que ajuda os alunos a trabalhar em grupo ou individual potencializando as suas descobertas, opiniões e a ter suas próprias criações. A robótica desenvolverá também a coordenação motora e auxiliará em vários projetos que facilitem o pensamento em sala de aula e estimulem a criatividade.

Poderemos afirmar que um circuito simples quando há apenas uma única corrente elétrica, ou seja, a corrente elétrica sai do gerador e percorre somente um caminho até voltar a ele.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Os trabalhos desenvolvidos tiveram como foco principal a criatividade e utilizando recursos simples. No esquema abaixo ver na figura abaixo que há uma pilha, uma lâmpada e uma chave metálica, ligada por fios condutores.

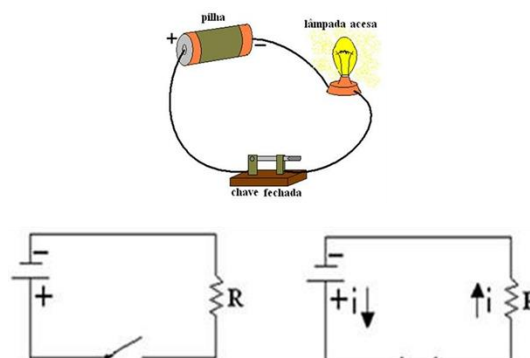


Figura 1 - Representação de circuitos simples





**Figura 2 - Robôs reciclados, caneta escritora e robô reciclado.**



**Figura 3 - Coelho da Páscoa com motor de 5v**





Figura 4 - Vittor Arthur e Kaio e suas criações

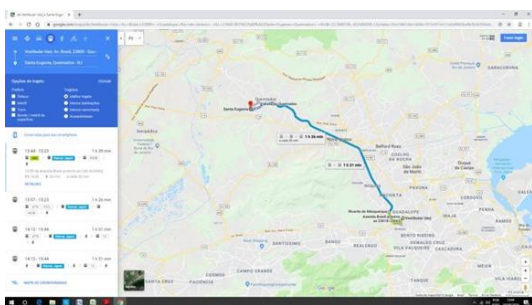


Figura 5 - Kaio e o trajeto que faz de trem para chegar a UERJ

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De uma maneira geral, pode-se considerar que as atividades realizadas durante o desenvolvimento desse projeto de robótica, possibilitaram um grande aprendizado, a interação como assunto e a vontade de aperfeiçoar sempre, superando grandes desafios a reciclagem foi o ponto crucial e as criações superaram a expectativa.

## 5. CONCLUSÕES

Foram satisfatórias a criação individual e as atividades muitas interativas. Foram tantas criações que tivemos que escolher as mais votadas. A nave do Star Wars, O carrinho de lata de sardinha, O Dr Sabetudo, a Caneta Escritora acionada por motor de 5v Robo Reciclado de Papelão que acende os olhos. A manopla do Thanos não deu para ser incluída pois não fotografamos.

Esperamos que possamos interagir com outros profissionais para a troca de experiências, obtendo assim um maior aprendizado e aperfeiçoamento do uso da robótica partindo do circuito simples.

## 6. AGRADECIMENTOS

Agradecemos a UERJ por nos ceder a sala 5088 do Clube de Engenharia, aos alunos que se deslocam de tão longe para nosso estudo e a Profª Jeane de Fatima pelo incentivo e por não cobrar nada, pois seu trabalho é todo voluntário, doando os materiais e todos os recursos utilizados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SILVA, Domiciano Correa Marques da. "Circuito Simples"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/fisica/circuito-simples.htm>. Acesso em 15 de abril de 2019.

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

## ROBOSCOPIO: UM MICROSCOPIO INTELIGENTE

Andrey Grava Gomes - 7º ano do Ensino Fundamental, Otto Simões Miranda - 7º ano do ensino fundamental



Cristiane Grava Gomes

[cgravagomes@gmail.com](mailto:cgravagomes@gmail.com)

EMEF PROFESSORA ADELAIDE PEDROSO RACANELLO  
Ourinhos – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Construímos um robô que substitui um microscópio escolar, pois muitas escolas não têm recursos para comprar material científico. Utilizamos material alternativo, lixo eletrônico, para extrair uma super lente. Essa lente foi acoplada a um aparelho celular que ajuda na visualização da imagem. Com este trabalho simples consegue-se visualizar pequenos objetos, insetos para aulas de ciências por exemplo; tornando as aulas mais atrativas e dinâmicas. Primeiramente, construímos uma base para a sustentação de motores e sensores. Estes ajudam na aproximação do aparelho celular e a lâmina de visualização para melhorar o foco. Ao todo a construção possui três motores grandes da LEGO®, cinco sensores de toque, duas cremalheiras, horizontal e vertical. Controlador EV3 e um NXT que mantém a luz led para visualizar melhor a lâmina. Associamos o aprendizado de robótica com ensino de ciências e a reutilização do que iria para o lixo. O trabalho foi levado para uma escola de ensino fundamental municipal onde alunos de uma sala de 9º ano puderam construir seus próprios microscópios e realizaram observações.

**Palavras Chaves:** microscópio, ciências, robótica, lixo eletrônico, reutilização.

**Abstract:** *We built a robot that replaces a school microscope, because a lot of schools don't have resources to buy scientific material. We use alternative material, electronic waste, to get super lens. This lens was coupled to a cell phone that help to see the image. With this simple work it is possible to view small objects, for example, insects for science class, making classes more attractive and dynamic. First, we built a base to sustain the motors and sensors, that help in cell phone approximation and the viewing blade to improve the focus. At all, the building has three big LEGO motors, five touch sensors, two racks, horizontal and vertical. EV3 controller and a NXT that keeps the led light to better view the blade. We associate the robotic learning the science study and the waste reuse. The work was taken to a municipal elementary school where 9<sup>th</sup> grade students could build their own microscope and made observations.*

**Keywords:** *microscope, science, robotic, electronic waste, reuse.*

### 1. INTRODUÇÃO

Segundo o Jornal O Globo, para tornar o ensino de ciências mais estimulante seria necessário laboratórios de ciências bem equipados, mas isso somente acontece em cerca de 11% das escolas públicas no Brasil.

Procuramos fazer um breve descritivo do nosso trabalho, um resumo na verdade. A intenção era mostrar a possibilidade da

integração do ensino da robótica e ciências e o uso da experimentação em sala de aula com a substituição do microscópio.

Foi realizado um teste real em sala de aula física com uma turma de 9º ano do ensino fundamental. Os alunos construíram seus próprios microscópios com seus smartphones e realizaram as visualizações com as lâminas previamente preparadas pela professora de ciências.

Descrevemos em linhas gerais e mostramos os resultados com imagens.

Este trabalho está acompanhado de um vídeo que o complementa.

### 2. O TRABALHO PROPOSTO

Nossa equipe, inicialmente eras formada por 5 componentes, todos meninos, restaram apenas 2. Sensibilizados com a necessidade de nossa escola ter um laboratório de ciências funcional, pesquisou se possibilidades de construção de um microscópio de baixo custo e de fácil manipulação. Nossa professora de robótica junto com a professora de ciências já haviam cogitado tal possibilidade o que veio de encontro com nossa ideia.

Na internet existem diversas possibilidades com materiais e métodos diferentes, porém nosso desejo era integrar conceitos de robótica, conceitos da tecnologia da informação e que tivesse baixo custo; então nada melhor do que usar materiais recicláveis.

Para integrar na construção os conceitos de robótica aprendidos, elaboramos uma estrutura com suporte para segurar e regular a altura da lâmina.

A outra estrutura serve para ajustar e acertar o foco da lente.

Essa lente foi retirada de um drive de DVD em desuso. Essa super lente pode ampliar até 64 x, dependendo da lente e do smartphone utilizado.

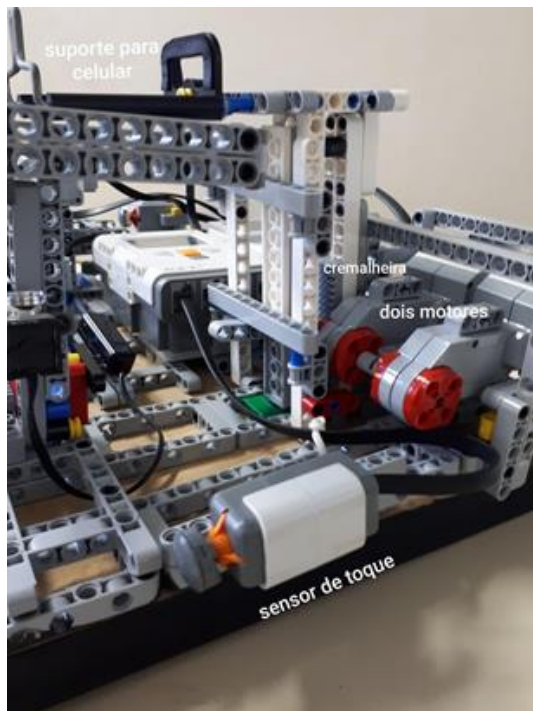
Para a visualização do foco pode-se utilizar qualquer smartphone com câmera. Na estrutura há um suporte de pau de selfie que segura o celular na horizontal, acoplado a um motor em cremalheira para subir e descer.

Assim conseguimos ajustar o foco da lente e ajustar a lâmina que contém o objeto a ser visualizado em duas estruturas separadamente com sensores de toque.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

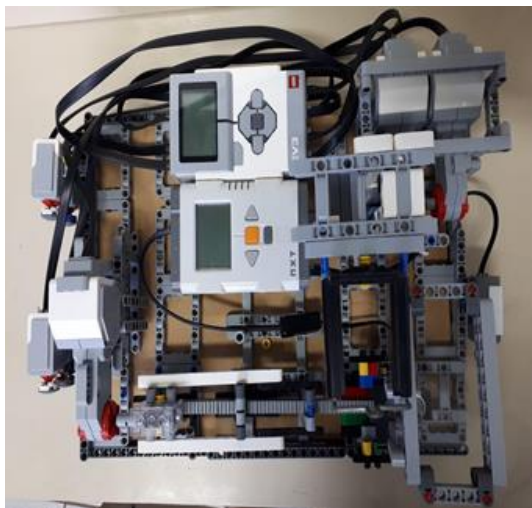
Foi usado um apoio de madeira para fazer a base do nosso microscópio. Na base usamos várias vigas para as peças se encaixarem parafusadas para melhor fixação.

Conectores prendem as estruturas verticais com vigas paralelas. Um a direita possui uma peça retirada de lixo eletrônico (pau de selfie) que foi fixada com cola e conectores, para ajustar a câmera de celular, que por sua vez, está presa a uma cremalheira disposta na vertical, conectada a dois motores, que são acionados simultaneamente com os sensores de toque; assim dessa forma sustenta melhor o peso de toda estrutura.

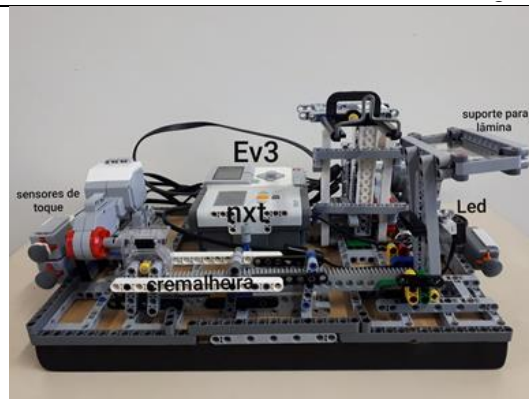


**Figura 1 - Suporte do celular**

Ao lado esquerdo temos uma cremalheira na horizontal que se move para frente e para trás. O movimento do motor é também acionado pelo sensor de toque, que tem como objetivo movimentar a lâmina e conseguir o foco. Foi utilizada a caixa de redução para deixar o ajuste mais lento. Para melhor visualização da lâmina colocamos um led com foco de luz que foi programado no NXT e é ligado também por um sensor de toque. Ao todo foram utilizados 5 sensores de toque.



**Figura 2 - Visão superior do projeto**



**Figura 3 - Visão lateral**

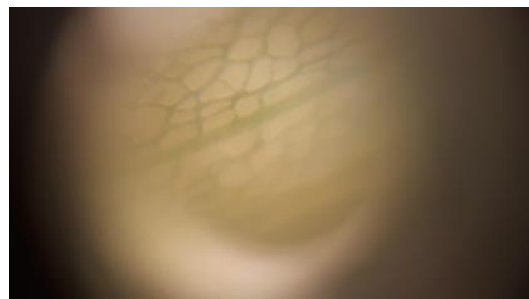
Na figura podemos ver dois controladores: o EV3 e o NXT. Nós usamos o EV3 para programar os motores e os sensores de toque. Já o NXT é utilizado para programar o led e o sensor de toque que liga o mesmo. Usamos os sensores de toque para, quando o botão for apertado, ativar os motores se vão girar para frente ou para trás.

Já o sensor de toque do NXT, quando for pulsado, ativa o led o que possibilita melhor visualização do experimento.

A cremalheira presente na figura 3 serve para a engrenagem mover a lâmina corretamente, que também é usado no suporte do celular. O motor serve para movimentar esta estrutura. O suporte da lâmina serve como apoio para o experimento.

## 4. CONCLUSÕES

Para testar nosso projeto utilizamos uma asa de gafanhoto. Nosso melhor resultado tentando arrumar o foco foi esse:



**Figura 4 - Asa do Gafanhoto**

Colocamos ele em cima de uma lâmina improvisada com a tampa transparente de uma caixa. Foi a partir daí que percebemos que precisávamos de algo mecânico para conseguir o foco, porque com a mão trêmula é muito complicado conseguir foco para se ter uma imagem como esta.

Depois, com nosso robô mais aprimorado, a professora de ciências nos deu vários experimentos para testarmos em nosso robô. Esse foi o resultado:



**Figura 5 - Pata de besouro**

O ajuste com o mecanismo montado com os motores e toda a programação e conceitos da robótica nos ajudou a aperfeiçoar nosso experimento e tornar mais interessante nossas visualizações, tornando as imagens obtidas muito mais nítidas.

**Tabela 1 - Dimensões.**

Roboscópio	Dimensão
Base de sustentação	325mm x 248mm
Altura suporte celular	195 mm
Altura suporte lâmina	150 mm

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Jornal O Globo <  
<https://oglobo.globo.com/sociedade/educacao/so-11-da-s-escolas-brasileiras-tem-laboratorio-de-ciencias-10804574>> Acesso em 26/06/2019

Noticias Uol<<https://gizmodo.uol.com.br/microscopio-lego-funciona/>>Acesso em junho2019

Youtube  
<<https://www.youtube.com/watch?v=JNHtatmHGT0&t=14s>>Acesso em março2019

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

## ROBOTEC - COMPETIÇÃO DA REDE ESTADUAL DA PARAÍBA

Gabriel Santos da Silva- 7º ano do Ensino Fundamental, João Paulo da Silva - 7º ano do Ensino Fundamental

Thalles Albuquerque de Araújo, Hector Alan dos Santos Pereira, Robson Rubenilson dos Santos Ferreira

[hector.matjua@gmail.com](mailto:hector.matjua@gmail.com), [thalles-araujo@bol.com.br](mailto:thalles-araujo@bol.com.br)

EEEF PROF ADELIA DE FRANCA  
João Pessoa – PB

Categoria: ARTIGO BÁSICO



**Resumo:** O Governo do Estado da Paraíba, por intermédio da SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO E DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA – SEECT, realiza desde de 2005 a RoboTecPB, focado em promover o uso dos Kits de Robótica na rede estadual de ensino, os anos é trabalhado um tema, a temática desse ano será focada nas temáticas de inteligência artificial, sustentabilidade socioambiental, tais como impactos ambientais, desastres naturais e a prevenção de riscos ambientais.

**Palavras Chaves:** Robótica, educação e ROBOTEC

**Abstract:** *The Government of the State of Paraíba, through the Secretary of State for Education and Science and Technology - SEECT, has been holding since 2005 RoboTecPB, focused on promoting the use of Robotics Kits in the state school system, every year is worked. One theme, this year's theme will focus on artificial intelligence, social and environmental sustainability issues such as environmental impacts, natural disasters and the prevention of environmental risks.*

**Keywords:** *Robotics, education and ROBOTEC*

## 1. INTRODUÇÃO

A RoboTecPB tem como objetivo desenvolver nos estudantes o raciocínio lógico e as habilidades aplicadas à Matemática; ampliar o conhecimento em leitura e escrita incentivado pela compreensão da programação dos robôs; estimular nos professores e estudantes do Ensino Fundamental (Anos Finais) e Ensino Médio das escolas da Rede Estadual de Ensino o interesse pelo desenvolvimento da Ciência, Tecnologia e Inovação, por meio da utilização dos kits de robótica educacional adquiridos pelo Governo do Estado da Paraíba.

A competição também pretende estimular o espírito de equipe e a capacidade criativa dos estudantes e professores, além de expor os conceitos tecnológicos inerentes à robótica à comunidade, fomentando seu crescimento dentro das instituições de ensino, incentivando o desenvolvimento de tecnologias robóticas aplicáveis ao cotidiano da escola e do entorno escolar.

## 2. LOGÍSTICA DO EVENTO

### 2.1. As etapas

A RoboTecPB se realizará em três Etapas:

- Etapa Escolar: a ser executada pela escola como critério de classificação para etapa regional.
- Etapa Regional: a ser executada pelas Gerências Regionais de Educação (GRE).
- Etapa Estadual: a ser executada pela Secretaria de Educação e da Ciência e Tecnologia.

### 2.2. Organização

Caberá a escola inscrita na RoboTecPB: Desenvolver e executar estratégias de sensibilização e mobilização para debater os temas da RoboTecPB, no ambiente escolar, objetivando à ampliação de conhecimentos e o incentivo à produção qualificada dos estudantes.

Promover a divulgação deste edital junto aos estudantes.

Realizar uma pré-seleção das equipes na escola, quando necessário.

Comunicar a GRE com até 15 dias de antecedência à necessidade de traslado dos estudantes para participação da Etapa Regional e/ou Etapa Final.

Caberá às GRE a execução da Etapa Regional, devendo garantir:

A organização de espaço condizente com as competições em suas diferentes modalidades.

A disponibilidade de equipe para arbitrar nas competições em suas diferentes modalidades.

A execução da competição de acordo com o cronograma estabelecido neste Edital.

A organização do traslado dos estudantes para participar da Etapa Regional, quando necessário.

A organização do traslado das equipes finalistas para a Etapa Final, quando necessário.

Caberá à SEECT a execução da Etapa Estadual da RoboTecPB, devendo garantir:

A organização de espaço condizente e recursos para realizações das competições em suas diferentes modalidades e níveis.

A disponibilidade de equipe para arbitrar nas competições em suas diferentes modalidades e níveis.

A execução da competição de acordo com o cronograma estabelecido neste Edital.

A divulgação da competição em meios de comunicação e redes sociais.

## 2.3. Níveis

As competições se darão em três níveis de competição:

- Nível 1 - Anos Finais do Ensino Fundamental
- Nível 2 - Ensino Médio
- Nível 3 – Educação de Jovens e Adultos

## 2.4. Modalidades

Considerando os níveis e o tema ‘Inteligência artificial na prevenção de riscos e desastres ambientais’, as competições se darão em três modalidades de competição:

- MODALIDADE I – Projeto de Inovação e Intervenção Social que aborde os impactos ambientais e suas consequências;
- MODALIDADE II - Prevenção de riscos ambientais;
- MODALIDADE III – Corrida dos algoritmos.

## 3. COMPREENDENDO OS DESAFIOS PROPOSTOS

### 3.1. Modalidade I - Projeto de inovação e intervenção social que aborde os impactos ambientais e suas consequências

Esta modalidade tem como objetivo proporcionar as equipes formadas por estudantes de escolas da Rede Estadual de Ensino e seus orientadores a possibilidade de se desenvolver um projeto de inovação e de intervenção social abordando os impactos ambientais e suas consequências por meio da utilização de dispositivos robóticos.

Nesta modalidade as equipes estão livres para criar um projeto tecnológico de intervenção social com a utilização dos recursos da robótica que tenham como foco a inovação na abordagem dos impactos ambientais e as consequências causadas por eles.

### 3.2. Modalidade II - Prevenção de riscos de desastres ambientais

Os últimos eventos relacionados ao rompimento de barragens de rejeitos de minério no Brasil tem trazido preocupação aos moradores de áreas próximas as barragens, bem como fez com que uma maior fiscalização dos órgãos competentes, que juntos com as empresas debatem quais as melhores e mais eficientes sistemas e estruturas de garantir a segurança da população e a não contaminação do solo e das águas.

Esta modalidade tem como foco principal promover a mobilidade humana em casos de riscos e a conscientização da população acerca da importância de atuar na prevenção de riscos e melhores práticas para garantir a segurança do meio ambiente e da vida humana.

Exemplo: Posicionamento de uma barreira frente a uma barragem de rejeitos e realocação da população para uma área segura.



Figura 1 - Banner da competição

### 3.3. Modalidade III – Corrida dos algoritmos

Nesta modalidade será determinado um percurso retilíneo que os robôs deverão cumprir em menor tempo. Será determinado um ponto de partida onde os robôs iniciarão o percurso e outro que determinará o cumprimento da tarefa a ser realizada pelos robôs. As equipes competidoras terão 03 (três) chances para a execução da tarefa. Caso o robô da equipe consiga percorrer o percurso nas três chances, será considerado o percurso de menor tempo.

- O tempo máximo de cumprimento do percurso pelo robô será de 02 (dois) minutos.
- Caso o robô da equipe não consiga cumprir o percurso dentro do tempo máximo determinado para a tarefa, a equipe de arbitragem considerará a distância percorrida até pelo robô até o limite de tempo máximo.
- Caso o robô saia do traçado da pista e não retorne em, no máximo, 30 segundos, o competidor poderá pegar o robô mediante autorização dos árbitros e o reposicioná-lo novamente na pista no exato ponto de desvio do percurso e dar continuidade ao cumprimento da tarefa desde que não ultrapasse o tempo máximo.

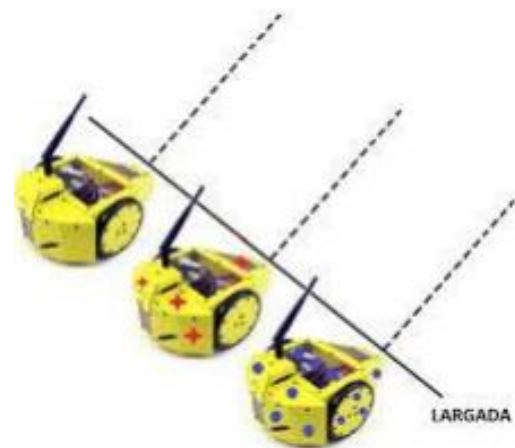


Figura 2 - Exemplo da competição

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

Para o trabalho ser realizado iremos envolver toda a rede estadual de ensino, todas as escolas que possuem o laboratório de robótica deverão participar da ROBOTEC -2019.



**Tabela 1 - Gerências de ensino**

DATA	GERÊNCIAS	
03/08/2019	1ª GRE João Pessoa	Centro de Formação de Professores Rua Coronel Bayreuter Gonçalves da Costa, S/N, Mangabeira VI, CEP: 58.056-620 (Próximo ao Restaurante Popular)
03/08/2019	1ª GRE Mangueira	EEIT João de Matos Localizada na av. Aldeão Alves Pereira, conj. Nova Sombra da Pinda I, Bairro do Arari/Mangueira-PB
03/08/2019	2ª GRE Guarabira	EEEM João Kennedy Educação: Avenida João Kennedy, 515 - Bairro Novo- Guarabira - PB CEP: 58200-000.
03/08/2019	12ª GRE Itabaiana	ECEI Dr. Antonio Barreto Santiago Av. Pous. João Pessoa, 1082-1222, Itabaiana - PB, 58360-000
03/08/2019	3ª GRE Campina Grande	ECEI Nereide Cunha Lima Rua Fernandes Vianna, s/n., José Pinheiro
03/08/2019	4ª GRE Cuité	EEEF André Vidal de Nogueiras Rua Castelo Dantas Correia, 222, Urb-4005, Centro, Cuité - PB CEP: 58175-400
03/08/2019	6ª GRE Patos	EEEFM Rio Branco Patos R. Pous. Flávia Pereira, S/N - Jardim Calênia, Patos - PB, 58700-500
03/08/2019	1ª GRE Pombal	EEEFM Araceli Câmara Educação: Marques da RR 230, Jardim Regênio, Pombal - PB, 58840-000
03/08/2019	8ª GRE Castelão de Roda	EEIT de São Bento Município: Estrada: Av. Prof. Paulo Rullapp de Sá, S/N, São Bento, São Bento, CEP: 58865-000.
03/08/2019	10ª GRE Sousa	XXXX Rua Senador Rui Carneiro nº 22, Centro, Marizópolis, CEP: 58.819-000
03/08/2019	9ª GRE Cajazeiras	EEIT Professora Nélia Claudino Pinheiro Rodovia Governador Antônio Mota - RR 230 KM 506, nº 5/N - Cajazeiras Sul, CEP 58990-000, Cajazeiras,
03/08/2019	7ª GRE Baporanga	EEEM Adalgio Teófilo da Fonseca Rua João Ferreira Gomes s/n, Baporanga-PB
03/08/2019	1ª GRE Princesa Isabel	EEEM José Nominando R. José Pedro Firmino, 41 - Centro, Água Branca - PB, 58749-000
03/08/2019	5ª GRE Monteiro	Gestão da Escola José Inês de Sousa R. Wagner Augusto Brazera Japicava, 702-818, Monteiro - PB, 58500-000.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esperamos que todos os alunos participantes vejam a importância da robótica para a sociedade. O importante não é o resultado e sim o processo de aprendizagem. A ROBOTEC irá proporcionar aos estudantes um imensão ao mundo científico.

## 6. CONCLUSÕES

A competição também pretende estimular o espírito de equipe e a capacidade criativa dos estudantes e professores, além de expor os conceitos tecnológicos inerentes à robótica à comunidade, fomentando seu crescimento dentro das instituições de ensino, incentivando o desenvolvimento de tecnologias robóticas aplicáveis ao cotidiano da escola e do entorno escolar.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADADE F. A., Fundamentos de Robótica - Cinemática, Dinâmica e Controle de Manipuladores Robóticos. São José dos Campos: ITA, 1992.
- CAPELLI, Alexandre. Eletrônica para automação. Rio de Janeiro: Antenna Edições Técnicas Ltda, 2004. 117 p. ISBN 85- 7036-050-9.
- PAZOS, F., Automação de Sistemas e Robótica. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2002.
- POLONSKII, M. M., Introdução à robótica e mecatrônica. 2. ed. Caxias do Sul: EDUCS, 1997.

## ROBÓTICA & BRASIL NA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL

Daybson Mateus de Almeida Barbosa - 6º ano do Ensino Fundamental, Jardson Henrique do Nascimento Clementino - 8º ano do Ensino Fundamental, Maria Eduarda Alves Queiroz Silva - 9º ano do Ensino Fundamental, Stéphanhy de Almeida Barbosa - 9º ano do Ensino Fundamental, Tiago Batista dos Santos Aragão - 9º ano do Ensino Fundamental

Emmanuel da Silva Vicente

[mannojampa@gmail.com](mailto:mannojampa@gmail.com)

ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL PROFESSOR ANÍBAL MOURA  
João Pessoa – PB

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA



**Resumo:** Analisando dados referentes ao desempenho dos discentes junto a professores de história e especialistas educacionais, ficou evidenciado o desinteresse dos alunos as aulas, especificamente em história. Então surgiu a ideia de se criar um método de auxílio didático ao professor no tocante a junção da disciplina história e a robótica. Lançando mão de equipamentos tecnológicos disponíveis na Escola de Ensino Fundamental Professor Aníbal Moura, situada no bairro de Cruz das Armas, na Cidade de João Pessoa, foi desenvolvido o projeto chamado Robótica & Brasil na Segunda Guerra Mundial. Para a elaboração desse projeto foram utilizados materiais como papelão, fita isolante, cartolina, borracha e kit de robótica disponível. Assim surgiu um robô munido de cabos de luzes, de sensor de proximidade que, ao acionado mostrará e apontará a uma estrutura redonda, semelhante a uma mandala, que após giros aleatórios, mostrará ao aluno um determinado tema e episódio vivenciados pelos soldados brasileiros na Segunda Guerra Mundial. Muito além do esperado, o índice de aproveitamento em sala de aula aumentou significativamente e outros professores de diversas disciplinas já cogitam adotar esse projeto.

**Palavras Chaves:** Robótica Educacional, história, Segunda Guerra Mundial.

**Abstract:** Analyzing data regarding the performance of students with history teachers and educational specialists, it was evidenced the students' lack of interest in classes, specifically in history. Then came the idea of creating a method of teaching aid to the teacher regarding the junction of history and robotics. Using technological equipment available at Professor Aníbal Moura Elementary School, located in the Cruz das Armas neighborhood, in the city of João Pessoa, the project called Robotics & Brazil was developed in World War II. For the elaboration of this project we used materials such as cardboard, electrical tape, cardboard, rubber and available robotics kit. Thus arose a robot with cables of proximity sensor lights that, when triggered will show and point to a round structure, similar to mandala, which after random turns, will show the student a certain theme and episode experienced by Brazilian soldiers on World War II. Far beyond expectations, the classroom achievement rate has increased significantly and other teachers in various disciplines are already considering adopting this project.

**Keywords:** Educational robotics, history, World War II.

### 1. INTRODUÇÃO

Em nenhum outro momento da história o mundo esteve em conflito de proporções tão elevadas. A Segunda Guerra Mundial transformou todo o espectro geopolítico que vigora até os dias atuais e moldura o modo de vida da população contemporânea.

A Segunda Guerra Mundial revelou ao mundo novas tecnologias, muitas criadas exclusivamente a esse fim, que possibilitaram um rápido crescimento tecnológico de nações nunca antes experimentado, como exemplo os Estados Unidos, a Europa Ocidental e outros países da Ásia como o Japão e Coreia do Sul.

Uma dessas inovações tecnológicas que vem crescendo de maneira rápida é a robótica (BARBOSA, 2016). A robótica está inserida em vários ramos de atividade, como indústria automobilística, têxtil, agronegócio, alimentícia, entretenimento, dentre outras.

No meio acadêmico ela é conhecida como Robótica Educacional ou Robótica Educativa. A Robótica Educacional tem como objetivo proporcionar aos alunos compreensão de conceitos trabalhados em sala de aula, na forma prática (CABRAL, 2010). Para Menezes e Santos (2015), a Robótica Educacional pode ser caracterizada como um ambiente de aprendizagem. Um ambiente de aprendizagem deve permitir a construção de novos saberes, buscando promover a capacidade de aprendizagem permanente do aluno, ao mesmo tempo em que sejam desenvolvidas atividades de cunho social e, com isso, privilegiar o convívio humano. Em consequência desse salto tecnológico, que fomentaram a automação em escala industrial, a possibilidade da robótica e sua universalização se tornou realidade.

Completamente inserido nesse contexto esse projeto introduz em sala de aula uma oportunidade real de integração da matéria história e a robótica educacional, sendo esta uma evolução direta da tecnologia empregada na Segunda Guerra Mundial, e promover um Novo Despertar nos alunos que, em geral, estão indolentes e apáticos nas aulas.

Este artigo está disposto de forma em que se abarca a história da Segunda Guerra Mundial de forma global. Em seguida mostra como essa guerra atingiu especificamente o Brasil e, depois, a participação efetiva do Brasil em território italiano. Também é informado nesse artigo como seis alunos de robótica

e o monitor de informática idealizaram e desenvolveram todo esse projeto para, então, testar em sala de aula com resultados e conclusões explicitados em seguida.

## 2. UMA GUERRA GLOBAL

A Segunda Guerra Mundial apresentou ao mundo o horror e a selvageria em que o ser humano pode se tornar, mesmo em um século notadamente caracterizado como civilizado e promotor da democracia. Entretanto, essa guerra também mostrou exatamente oposto: o heroísmo, a bravura e humanidade dos próprios soldados no front de batalha.

Lutando em lugares tão díspares como no deserto do Saara, nas paradisíacas ilhas do Pacífico ou nas históricas localidades européias, soldados de dezenas de nacionalidades empreenderam forças titânicas em defesa de sua honra, família, país e liberdade.

Em um conflito que se apresentava apenas como mais um do continente europeu, iniciado em primeiro de setembro de mil novecentos e tinta e nove, rapidamente alcançou os quatro continentes habitados. Da Ásia à África, das Américas à Europa e seguindo ao Oriente médio, essa guerra envolveu, não somente recurso humanos mas demandou um colossal esforço inovador tecnológico, de comunicação de massas de longas distâncias, além de infindos recursos médicos, alimentícios e outros complexos sistemas de ataque e defesa desenvolvidos para o esforço de guerra. Porém esses mesmos recursos demonstraram necessário as necessidades humanas no pós-guerra, especialmente os médicos-hospitalares.

### 2.1. Uma guerra brasileira

Muitas vezes esquecida, outras vezes ignorada a Segunda Guerra Mundial exigiu a presença do Brasil através do torpedeamento de seis navios que serviam à navegação de cabotagem, trafegando a poucas milhas da costa e realizando a ligação entre as regiões sul/sudeste e o nordeste, consistindo na única ligação entre os extremos do Brasil. Essa agressão vitimou mais de quinhentos brasileiros e com isso, chocados, o povo foram às ruas para protestar e exigir o Estado de Guerra contra as Potências do Eixo: Alemanha, Itália e Japão.

Apesar de meses dos torpedeamento de navios mercantes brasileiros, é apenas após as manifestações das ruas a exigir a declaração de guerra à Alemanha nazista e à Itália fascista, que, o Governo Brasileiro, por meio do decreto Nº 10.358, de 31 de agosto de 1942, reconhece o estado de guerra entre o Brasil e as potências do Eixo em agosto de 1942. Sendo na época, um país com uma população majoritariamente analfabeta, vivendo no campo, com uma economia com foco principal voltado para exportação de commodities, uma política internacional tradicionalmente isolacionista com eventuais alinhamentos automáticos contra "perturbadores da ordem e do comércio internacionais", sem uma infra-estrutura industrial-médicoeducacional que pudesse servir de sustentação material e humana ao esforço de guerra que aquele conflito exigia (Cytrynowicz 2000), o Brasil não apenas se viu impedido de seguir uma linha de ação autônoma no conflito como encontrou dificuldades em assumir mesmo um modesto papel (Brayner, 1968).

### 2.1.1.0 Brasil na Itália

Mesmo enfrentando muitos obstáculos internamente, no final de 1944 chega a Itália o primeiro grupo de soldados brasileiros, num total de cinco grupos, que totalizaram 25 mil expedicionários.

Inicialmente os brasileiros tinham como missão o rompimento da chamada linha gótica, a última linha de defesa alemã na Itália antes do próprio território alemão. Mesmo enfrentando gigantesca dificuldade, os soldados obtiveram sucesso e libertaram as cidades de Massarosa, Camaione e Monte Prano, tendo a seguir combatido nos Apeninos e sofrido com os rigores do inverno.

Em Monte Castelo a Força Expedicionária Brasileira tiveram que enfrentar, além das poderosas metralhadoras alemãs, o rigoroso inverno totalmente desconhecido aos brasileiros. Foram necessárias quatro tentativas para que o Brasil obtivesse êxito contra os alemães que defendiam essa estratégica posição.

A tomada de Montese em 14 de abril de 1945 foi um esforço dos aliados para encerrar a guerra na Itália, aproveitando a exaustão dos nazistas que estavam sem suprimento e claudicavam rapidamente. A pedido do comandante brasileiro general Mascarenhas de Moraes a missão de capturar para os aliados ficou inteiramente a cargo da FEB, que utilizou todos os ramos militares pela única vez na guerra.

Foi a batalha mais sangrenta pois envolvia a chamada guerra urbana e que custou a vida de 430 brasileiros, além da destruição de mais de 800 casas. Por essa vitória os moradores da cidade renomeou uma praça com o nome de Piazza Brasile em homenagem aos soldados do Brasil.

## 3. O TRABALHO PROPOSTO

Em conjunto ao monitor de informática, seis alunos estudaram em profundidade as questões que levaram o Brasil a entrar na Segunda Guerra Mundial e, principalmente, os acontecimentos na Itália envolvendo os chamados pracinhas brasileiros em cada ação desenvolvida naquele país.

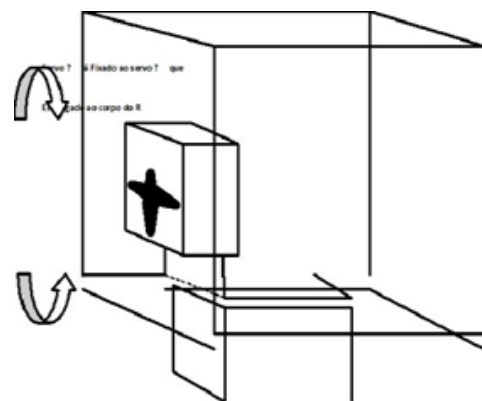


Figura 1 - Concepção do projeto.

Então, esses seis alunos de robótica da EMEF Aníbal Moura desenvolveram a ideia de um robô que forme um elo entre o (a) professor (a) e os próprios alunos de história. Esse robô tem como objetivo indicar determinados episódios ocorridos na Itália pelos soldados brasileiros e o aluno que o acionou explicar aos ouvintes, sob orientação do (a) professor (a), os detalhes do ocorrido na indicação do robô. Esse trabalho foi desenvolvido levando em consideração a constatação do baixo

interesse dos alunos em participar efetivamente das aulas, em especial, história.



**Figura 2 - Exemplo de protótipo experimental.**

Usando tecnologias disponíveis na escola (kit de robótica), além de material reciclável como papelão, esse robô surge da necessidade de unir o trabalho do professor ao setor tecnológico que fascina e distraem os alunos. Essa junção se destaca exatamente ao proporcionar ao aluno a possibilidade de utilizar tecnologia que os atraem, que se tornou comum em seu cotidiano, ao conteúdo programático das matérias escolares, que estão a ficar desinteressantes aos olhos dos discentes.



**Figura 3 - Construindo o robô.**

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

Com uma equipe formada por de seis alunos, um monitor de informática, um professor de mídia digital e um professora de história que leciona do sexto ao nono ano do ensino fundamental, esse projeto se estendeu por um período necessário de idealização, definição de quais métodos e materiais a serem empregados na montagem, além de muitos testes antes de ser empregado efetivamente em sala de aula.

Ficou definido que seria utilizado material tecnológico disponível na escola, como o kit de robótica pedagógica e seu módulo de controle, além de outros materiais reciclável, a exemplo de papelão, cartolina e papel comum. Foram usados tintas guache e tinta de piso para uma maior fidelidade ao personagem.

Aos alunos foram ministradas aulas sobre a Segunda Guerra Mundial, além da própria aula de robótica no ambiente de programação Legal ©, presente no kit de robótica educacional.

Para o robô exercer sua função foi adicionado um sensor de proximidade para ser acionado por um aluno ao aproximar a mão. Esse robô tem sua estrutura interna feita por peças de

material metálico existente no kit de robótica, suas articulações são proporcionadas por servos motores que obedecem a comandos desenvolvido pelos alunos e previamente estabelecidos no programa comandados por um módulo de controle. Os olhos do robô são feitos por cabos de luz que são imediatamente ligados ao iniciar as atividades.

A estrutura em forma redonda que serve como plataforma de indicação para um dos assunto da Segunda Guerra Mundial a ser abordado pelo aluno é estruturada semelhantemente a um robô: feita por papelão, com suporte de metal, motor que a fará girar em seu próprio eixo e, sob o comando do módulo de controle, a mesma irá parar no sentido em que o robô estará indicando.

De modo geral o aluno, sempre sob orientação de seu (a) professor (a) aproximará sua mão junto ao robô, o sensor de proximidade instalado no interior de sua boca detectará essa presença e acionará imediatamente o robô, que acenderá seus olhos. Simultaneamente a estrutura redonda, semelhante a uma mandala, que estará instalada a frente do robô, entrará em operação por um determinado tempo e, ao parar, o robô apontará com o seu dedo indicador da mão direita diretamente ao assunto, todos abordados nesse artigo, a ser interpelado. O aluno terá um tempo dado pelo (a) professor (a) e explicará aos alunos em sala de aula o contexto em que o tema escolhido pelo robô está inserido.

Como são cerca de cinco eventos a serem abordados (pois poderá ser adicionado mais, de acordo com as necessidades pedagógicas), o aluno que explicar de forma correta a maioria das perguntas, ou seja, três, o professor estará avontade para recomparar o vencedor final, aquele que responder corretamente na maioria das rodadas entre os alunos.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esse projeto, que está em constante desenvolvimento, foi apresentado a uma turma do sexto ano do ensino fundamental e, de acordo com os resultados obtidos, é possível afirmar que é extremamente promissor seu futuro como um método auxiliar no ensino de história.

Dos 22 alunos que estavam presente na aula, apenas 04 não participaram dos testes, pois alegaram timidez, porém foi notória a curiosidade e o interesse deles. Os demais alunos participaram da aula com robô e demonstraram interesse absoluto em participar das aulas de forma mais comprometida.

Os próximos testes serão após os professores programarem dentro de seus assuntos e, também junto aos alunos.

## 6. CONCLUSÕES

Temos a sensação do dever cumprido no tocante ao despertar do interesse do aluno em participar mais efetivamente das aulas, principalmente quando se trata de um assunto de uma complexidade mais elevada quando a participação do Brasil na Segunda Guerra mundial.

Observar o brilho nos olhos dos alunos em propor se dedicarem ao aprendizado do assunto proposto é a evidência vitoriosa desse projeto.

O interesse de outros professores e, também, de outros profissionais de educação em adotar a robótica educacional como uma importante ferramenta de auxílio em sala de aula,

também notabiliza a adoção dessa ferramenta como prática pedagógica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, Fernando da Costa. Rede de Aprendizagem em Robótica: uma perspectiva educativa de trabalho com jovens. 2016. 366 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/17564> >. Acesso em 03 julho de 2019.

Brayner, Floriano de Lima. A verdade sobre a FEB: Memórias de Um Chefe de Estado-Maior na Campanha da Itália 1943-45. Ed. Civilização Brasileira, 1968.

CABRAL, Cristiane Pelisolli. Robótica Educacional e Resolução de Problemas: uma abordagem microgenética da construção do conhecimento. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, UFRGS, Porto Alegre, 2010. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/29314>>. Acesso em 03 de julho de 2019.

Cytrynowicz, Roney, Guerra Sem Guerra. EDUSP, 2000 ISBN 8586028959; Capítulo 10 'A batalha da produção'.

MENEZES, Ebenezer Takuno de; SANTOS, Thais Helena dos. Verbetes robótica educacional. Dicionário Interativo da Educação Brasileira - Educabrasil. São Paulo: Midiamix, 2015. Disponível em: <http://www.educabrasil.com.br/roboticaeducacional/>>. Acesso em 03 de julho de 2019.

## ANEXOS

...A Parte Central do Robô abriga do módulo e de alguns outros componentes, sendo dois sensores em cada lateral para possibilitar a movimentação dos braços.

SERVO 7 7 BRAÇO DIREITO      SERVO 7 7 BRAÇO ESQUERDO

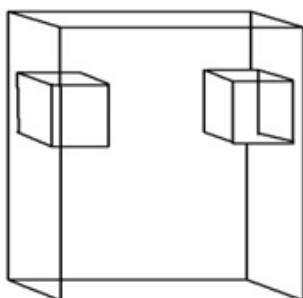


Figura 4 - concepção do projeto.

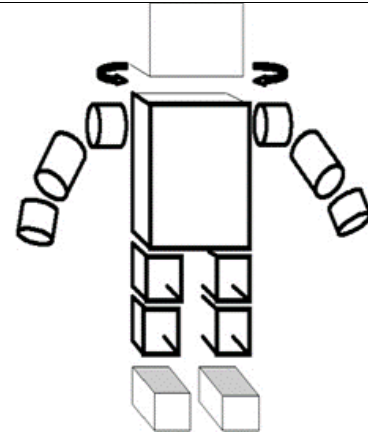


Figura 5 - concepção do projeto.

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

# ROBÓTICA APLICADA À MEDICINA

Vinicius Rocha Caetano - 2º ano do Ensino Médio

Ricardo Conde Camillo da Silva

[ricardo.conde@ifsp.edu.br](mailto:ricardo.conde@ifsp.edu.br)

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE  
SÃO PAULO – CAMPUS BIRIGUI  
Birigui - SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO



**Resumo:** O presente projeto foi concebido a partir da necessidade da disseminação do conhecimento da área da robótica aplicada à medicina, visto que esse método é cada vez mais comum nos hospitais, focando principalmente no robô precursor dessa nova era, o Da Vinci. A partir disso, foi desenvolvido um simulador simplificado e modificado desse dispositivo com o intuito de poder aprender de uma forma mais fácil o funcionamento de um robô nesse âmbito. Para a execução deste desafio foram utilizados componentes eletrônicos, como uma placa Arduino UNO, um módulo bluetooth, um braço robótico, plataformas digitais, além de um Smartphone. O controle desse dispositivo se deu por um aplicativo denominado “DaVinci Simulator”, desenvolvido especialmente para essa função. Concluindo, o simulador ainda não executa todas suas funções como planejado devido à pequenas falhas na comunicação do robô com o aplicativo, porém seu atual desempenho, juntamente com pesquisas realizadas, propiciou um maior conhecimento acerca da temática proposta, bem como um maior interesse nesse ramo que só tende a crescer.

**Palavras Chaves:** Robótica, Medicina, Robô DaVinci, Simulador.

**Abstract:** *The present project was conceived based on the need for the dissemination of knowledge in the area of robotics applied to medicine, as this method is increasingly common in hospitals, focusing mainly on the precursor robot of this new era, Da Vinci. From this, a simplified and modified simulator of this device was developed in order to be able to learn more easily how a robot works in this area. To perform this challenge were used electronic components such as an Arduino UNO card, a bluetooth module, a robotic arm, digital platforms, and a Smartphone. This device was controlled by an application called “DaVinci Simulator” that was developed especially for this function. In conclusion, the simulator still does not perform all its functions as planned due to small flaws in the robot's communication with the application, but its current performance, along with research, has provided a greater knowledge about the proposed theme, as well as a greater interest in this field. that only tends to grow.*

**Keywords:** *Robotic, Medicine, DaVinci Robot, Simulator.*

## 1. INTRODUÇÃO

A revisão bibliográfica foi realizada através de sites e artigos de universidades disponibilizados na internet. Essa revisão proporcionou um maior entendimento acerca de uma área da robótica que vem crescendo cada vez mais, a robótica aplicada

na medicina, especialmente nas cirurgias. Historicamente, os primeiros conceitos de robótica na cirurgia tiveram início na década de 1980 e tinham como ideia realizar uma operação em um local distante de onde estava o cirurgião. No início do século XXI empresas privadas começaram a desenvolver melhor esses robôs e um dos pioneiros desse ramo é o Da Vinci™ (LEITE; MOREIRA; ROSA, 2019). Diante dos dados obtidos por essa revisão bibliográfica foi possível idealizar o simulador simplificado do robô Da Vinci, concebido com a finalidade de demonstrar, mesmo de uma maneira mais simples, o funcionamento do pioneiro nesse ramo, o robô Da Vinci. Na literatura foi possível identificar projetos similares, porém o que mais se aproximou deste projeto foi um trabalho de conclusão de curso realizado por Raphael Andrade de Souza da Universidade Federal do Rio de Janeiro denominado “Veículo controlado remotamente através do sensor acelerômetro de celular com sistema operacional Android”{1}. O diferencial do simulador simplificado do robô Da Vinci em relação aos seus similares está quanto a sua finalidade, pois ele foi projetado para servir como uma forma de ilustrar de uma forma mais simples o funcionamento do Da Vinci.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 descreve o TRABALHO PROPOSTO, na seção 3 são apresentados os MATERIAIS E MÉTODOS, os RESULTADOS são descritos na seção 4 e, por fim, na seção 5 são apresentadas as CONCLUSÕES.

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

A hipótese é a criação de um Simulador Simplificado do robô Da Vinci com a finalidade de ilustrar os conhecimentos adquiridos a partir da temática robótica aplicada à medicina. Essa ferramenta poderia servir como meio didático para um melhor aprendizado sobre cirurgias envolvendo robôs, mas também como um dispositivo para atuar no tratamento de enfermos com doenças contagiosas onde não pode haver um contato muito próximo, auxiliando na entrega de remédios ou outros insumos, por exemplo. O Simulador Simplificado foi construído com um braço robótico feito de acrílico, dispositivos eletrônicos, como uma placa Arduino UNO, além disso, ele atua remotamente, via Bluetooth, dessa forma ao manipulá-lo seu utilizador tem sua integridade física resguardada. Outro aspecto importante desse dispositivo diz respeito a sua usabilidade, pois para controlá-lo, basta apenas abrir o aplicativo Da Vinci Simulator e habilitar o Bluetooth e o sensor Acelerômetro do Smartphone que o robô compreenderá intuitivamente, assim que corrigidos todos os erros, seus comandos. Os aspectos educacionais mais evidentes

envolvidos nessa pesquisa são: o incentivo a pesquisa científica e o refinamento do espírito crítico e inovador do educando.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Materiais utilizados: um microcomputador, IDE (interface de desenvolvimento) Arduino, plataforma MIT App Inventor, um Smartphone e o sensor acelerômetro já integrado no aparelho, um braço robótico de acrílico com quatro micro servos SG90, uma placa Arduino UNO, um módulo bluetooth HC-06, uma protoboard e jumpers. A metodologia de desenvolvimento se deu na seguinte ordem: Primeiramente foram realizadas pesquisas bibliográficas sobre o assunto em buscas pela internet visando o melhor conhecimento sobre robótica aplicada à medicina e, também, sobre o robô Da Vinci. Na segunda fase, houve a construção física do simulador, começando com a montagem do braço robótico e dos demais componentes na protoboard e terminando com a construção de um aplicativo, denominado “DaVinci Simulator”, utilizando a plataforma MIT App Inventor, cujo objetivo era controlar o simulador de maneira remota (via bluetooth) por meio do sensor acelerômetro do próprio Smartphone conforme sua movimentação. Na terceira etapa foi realizada a construção da lógica de programação na IDE Arduino e, na última fase, foram realizados testes com o simulador. Os testes foram: Realizar o teste dos servos motores; Efetuar a conexão via Bluetooth entre o aplicativo e o robô; Executar o controle do robô via Bluetooth pelo Da Vinci Simulator; Realizar comandos com o sensor acelerômetro; Pegar pequenos e leves objetos com a garra do robô; E colocar os objetos em outros lugares; Cada teste com o robô foi realizado em ambiente escolar no mínimo 3 vezes e todos foram conduzidos pelo próprio autor após a finalização da montagem do hardware. Os objetos descritos acima foram materiais escolares como lápis, borracha e papel dobrado. Os resultados obtidos foram armazenados em uma tabela.

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos testes aplicados ao Simulador Simplificado do robô Da Vinci, foi possível notar a necessidade de um melhor desenvolvimento sobre a lógica de programação do aplicativo, visto que ele não executou as tarefas necessárias ao se habilitar o sensor Acelerômetro, como visto na Tabela 1. A Figura 1 mostra uma imagem após a finalização da etapa de montagem do hardware do robô.

Tabela 1 - Testes.

Testes Realizados	Resultados Obtidos
Teste dos servomotores	Obteve-se êxito em todos os testes.
Conexão via Bluetooth entre o aplicativo e o robô	Obteve-se êxito em todos os testes.
Controle do robô via Bluetooth pelo Da Vinci Simulator	Realizou somente o controle da garra, fazendo-o a abrir e fechar em todos os testes.
Comandos com o sensor Acelerômetro	O robô começou a se tremer por inteiro e não executou os comandos pedidos.
Pegar pequenos e leves objetos com a garra do robô	Conseguiu pegar somente objetos que estavam no

	mesmo nível que a garra em todos os testes.
Colocar os objetos em outros lugares	Não obteve-se êxito em nenhum teste.

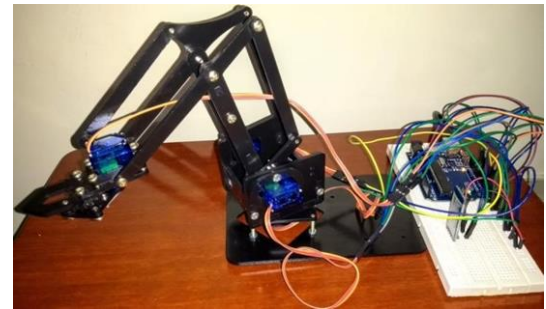


Figura 1 - Simulador Simplificado do robô Da Vinci.

### 5. CONCLUSÕES

O presente trabalho possibilitou o desenvolvimento do Simulador Simplificado do robô Da Vinci, um simulador com pequenos diferenciais quanto ao verdadeiro robô, ainda que o mesmo não funcione totalmente como previsto. Dentre os pontos fortes desse protótipo os que se destacam são: seu funcionamento de forma remota juntamente com o uso de um aplicativo para Smartphones, pois basta habilitar o Bluetooth do celular para que o robô se comunique com o celular. Como ponto fraco, destaca-se as falhas obtidas a partir da programação do aplicativo Da Vinci Sumulador, porque poderia ter havido um melhor estudo e eficiência na sua elaboração. Ademais, a organização das tarefas é um ponto crucial que deve ser seguido, fato que pode ter contribuído para falhas desse projeto. Logo, sugiro aos futuros pesquisadores de projetos similares, um maior estudo acerca de lógica de programação, além de uma melhor organização das tarefas.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

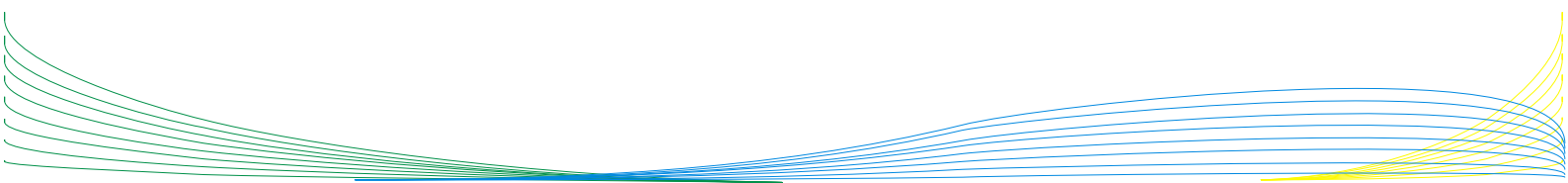
- INTUITIVE SURGICAL. Da Vinci by Intuitive. 2018. Disponível em: <<https://www.intuitive.com/enus/products-and-services/da-vinci>>. Acesso em: 20 jun. 2019.
- LEITE, J. B. A.; MOREIRA, M. S.; ROSA, M. F. Aplicação da Robótica nos Centros Cirúrgicos. ANAIS INCITEL 2013, Santa Rita do Sapucaí - MG, p. 379-383, 25 fev. 2013. Disponível em: <<https://inatel.br/incitel/anais-incitel/incitel-20131/24-anais-2013/file>>. Acesso em: 18 jun. 2019.
- OTTONI, A. L. C.; Introdução à Robótica - UFSJ. [Online], 2010. Disponível em: <[https://ufsj.edu.br/portal2repositorio/File/orcv/materiaIdeestudo\\_introducaoarobotica.pdf](https://ufsj.edu.br/portal2repositorio/File/orcv/materiaIdeestudo_introducaoarobotica.pdf)>. Acesso em: 28 maio 2019.
- SÍRIO-LIBANÊS. Vantagens e Segurança da Cirurgia Robótica. 2019. Disponível em: <<https://www.hospitalsiriolibanes.org.br/hospital/especialidades/centro-cirurgia-robotica/Paginas/vantagensseguranca-cirurgia-robotica.aspx>>. Acesso em: 15 jul. 2019.
- {1}SOUZA, Raphael Andrade de. Veículo controlado remotamente através do sensor acelerômetro de celular com sistema operacional Android. 2016. Trabalho de

Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Eletrônica e Computação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro - RJ, 2016. Disponível em:

<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10016356.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2019.

STACHEWSKI, A. N. Robôs e sistemas inteligentes já são realidade em hospitais brasileiros. *Época - Negócios*, [S. l.], 19 nov. 2018. Disponível em:

<https://epocanegocios.globo.com/Tecnologia/noticia/2018/11/robos-e-sistemas-inteligentes-ja-sao-realidadeem-hospitais-brasileiros.html>. Acesso em: 18 jun. 2019.





## ROCKER BOGIE

**Ariely Azerêdo dos Santos Rodrigues Teodoro – Ensino Técnico, Carolina Almeida Leolpodino – Ensino Técnico, Franciely Simões Santos – Ensino Técnico, João Vitor Gomes da Silva – Ensino Técnico, Katiane Pereira Ribeiro – Ensino Técnico, Lucas Sarmento Gomes – Ensino Técnico, Paula Magalhães Bonjardim Silveira – Ensino Técnico, Vinicius da Silva Peixoto - Ensino Técnico**

**Cletiany de Martin, Jamilli Ricarto Ferreira, João Claudio Ferreira Harduim, Marcio Clay Castelo Branco de Araujo**

[cletiany@gmail.com](mailto:cletiany@gmail.com), [jamilliricarto@gmail.com](mailto:jamilliricarto@gmail.com), [claudioharduin@gmail.com](mailto:claudioharduin@gmail.com), [marcio.castelobranco@gmail.com](mailto:marcio.castelobranco@gmail.com)

CEET - VASCO COUTINHO  
Vila Velha – ES

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA



**Resumo:** Neste projeto, criamos um robô denominado “Carro Rocker Bogie” que teve como objetivo permitir aos alunos do Ensino Técnico realizar atividades de Robótica visando aplicar conceitos relacionados à eletrônica e programação de computadores. Rocker Bogie é um robô autônomo que possui seis motores, e ele tem a função de escalar degraus, subir rampas e superar obstáculos que encontrar pelo caminho. É um carro feito para fins educacionais e tem por padrão reunir materiais de sucata e partes dos kits de montagem compostos por diversas peças como motores, ponte-h sensores entre outros. O protótipo foi feito, principalmente, com cano de pvc, o que facilita a aquisição do material de montagem.

**Palavras Chaves:** Arduino, Educação, Eletrônica, Robótica, Programação.

**Abstract:** In this project we created a robot named “Rocker Bogie Car” which aimed to allow students of Technical Education to perform robotics activities in order to apply concepts related to electronics and computer programming. Rocker Bogie is an autonomous robot with six engines, and it has the function of climbing steps, climbing ramps and overcoming obstacles along the way. It is a car made for educational purposes and its standard is to collect scrap materials and parts of the assembly kits consisting of various parts such as motors, h-bridge and others. The prototype was made mainly with PVC pipe, which facilitates the acquisition of the mounting material.

**Keywords:** Arduino, Education, Electronics, Robotics, Programming.

## 1. INTRODUÇÃO

Através da Robótica o homem conseguiu automatizar e facilitar várias atividades rotineiras nos dias atuais. Uma das mais conhecidas é a aplicação industrial em que robôs podem ser utilizados para muitas finalidades como brinquedos, monstros de filmes, realização de ações à distância (exploração de ambientes insalubres), e mais recentemente, para a educação.

No contexto da robótica, para fins educacionais, tem por padrão reunir materiais de sucata ou kits de montagem compostos por diversas peças, motores e sensores, controlados por um computador com software que permita programar o funcionamento dos modelos montados (no nosso caso Arduino), desta forma oferece aos alunos a oportunidade de

desenvolver sua criatividade com a montagem de seu próprio modelo.

Neste artigo, tratamos das tecnologias utilizadas na construção do projeto, bem como sua construção e metodologias de teste e parâmetros de avaliação do nosso projeto.

Ele, em particular, visa à criação de um Robô (carro), que é capaz de se locomover em ambientes diversos. O objetivo deste modelo é poder percorrer vários tipos de terrenos diferentes. O protótipo é desenvolvido com seis motores distintos, fazendo com que tenha força suficiente para superar os desafios como, por exemplo, subir alguns degraus.

## 2. TECNOLOGIAS UTILIZADAS

### 2.1. Arduino Eletrônica embarcada

Optamos pela plataforma Arduino, pois se caracteriza por utilizar um microcontrolador da família AVR que não necessita de conhecimentos específicos de eletrônica de microprocessadores, assim se torna extremamente simples e até mesmo intuitivo. Além disso, essa plataforma facilita o uso de microcontroladores. Com ela, podem-se monitorar sensores e comunicar com computadores e celulares, inclusive controlar algumas funções como ligar e desligar lâmpadas (relés que funcionam como interruptores), abertura de fechaduras elétricas, leitura de sensores e etc. Adicionado a tudo isso, existe o fato de que o Arduino oferece uma interface de hardware proporcionando todo o circuito necessário para funcionamento do microcontrolador e uma interface em ambiente de desenvolvimento em software para programação. Por ser uma plataforma de código aberto (open-source), há uma grande comunidade de desenvolvedores do mundo inteiro que publica bibliotecas já com toda a programação pronta para se usar, com funções específicas, como por exemplo, o controle de servo motores ou leitura de sensores analógicos (CARVALHO, 2011, p. 34), que foi amplamente utilizado em nosso projeto.

### 2.2. Linguagem de Programação

O Arduino é uma excelente ferramenta para quem quer iniciar no mundo da robótica e automação. Sua programação é bem simples, baseada nas linguagens C/C++. Na Figura 1, mostra uma parte do código de programação do robô.

```

int in1 = 13;
int in2 = 12;
int in3 = 11;
int in4 = 10;

int in5 = 9;
int in6 = 8;
int in7 = 7;
int in8 = 6;

int in9 = 5;
int in10 = 4;
int in11 = 3;
int in12 = 2;

void setup()
{
  pinMode(in1, OUTPUT);
  pinMode(in2, OUTPUT);
  pinMode(in3, OUTPUT);
  pinMode(in4, OUTPUT);

  pinMode(in5, OUTPUT);
  pinMode(in6, OUTPUT);
  pinMode(in7, OUTPUT);
  pinMode(in8, OUTPUT);

  pinMode(in9, OUTPUT);
  pinMode(in10, OUTPUT);
  pinMode(in11, OUTPUT);
  pinMode(in12, OUTPUT);
}

void MotorEsquerdo()
{
  digitalWrite(in1, HIGH);
  digitalWrite(in2, LOW);
  digitalWrite(in3, HIGH);
  digitalWrite(in4, LOW);
}

  digitalWrite(in5, LOW);
  digitalWrite(in6, HIGH);
  digitalWrite(in7, HIGH);
  digitalWrite(in8, LOW);

  digitalWrite(in9, HIGH);
  
```

Figura 1 - Código do Protótipo

### 3. METODOLOGIA E ASPECTOS EDUCACIONAIS UTILIZADOS

Nesta atividade de Robótica, o robô denominado “Carro Rocker Bogie” teve como objetivo permitir aos alunos do Ensino Técnico realizar atividades de Robótica visando aplicar conceitos relacionados à eletrônica e programação de computadores.

A atividade consiste em fazer com que o carro, com placa Arduino controlada por um dispositivo, ultrapasse obstáculos.

#### 3.1. Construção do Carro

O protótipo foi feito com peças de cano de PVC, o que facilita a aquisição do Robô, dando assim maior fluidez à aprendizagem. Utilizamos, também, motores e rodas separados. Sua montagem foi feita de forma simples, e com devida orientação os alunos envolvidos puderam, de forma rápida, contemplar o seu sistema de robótica em funcionamento. Figura 2 e Figura 3



Figura 2 - Base do carro

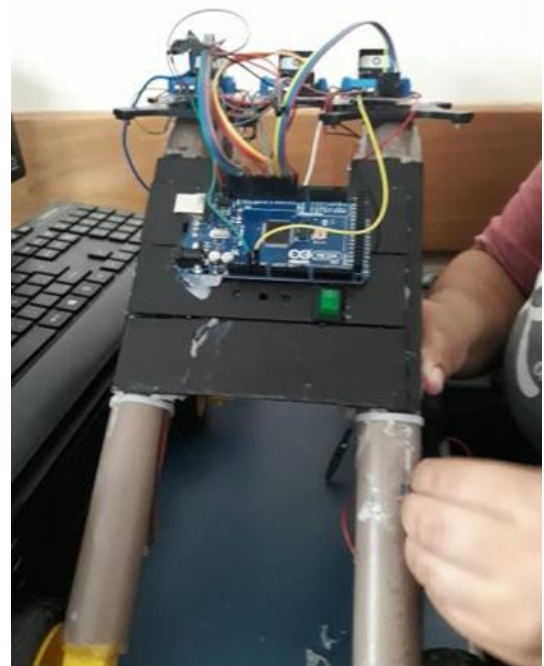


Figura 3 - Montagem do carro

O projeto foi realizado por 8 estudantes do curso técnico em redes de computadores durante o período de 2 meses, seguindo as etapas abaixo:

1. Construção do carro
2. Conhecendo o Arduino
3. Construção do código

A primeira etapa do projeto foi reservada para a construção da parte física do carro. Esta etapa de montagem dos canos, ou seja, a parte elétrica e a construção do carro foi, com certeza, a parte com mais obstáculos, pois foi a mais demorada do processo.

Para nos ambientarmos ao Arduino tivemos que assistir inúmeras videoaulas e ficar horas e horas procurando soluções para problemas que surgiam.

Esta última parte do projeto foi, sem dúvida, a mais fácil porque todos os integrantes do grupo tinham conhecimento de linguagem de programação, então foi preciso agregar a lógica como o conhecimento adquirido.

#### 3.2. Plataforma de teste

Os testes foram realizados dentro das dependências da Instituição de Ensino, em rampas, degraus, paralelepípedos e gramas. Figura 4 Figura 5

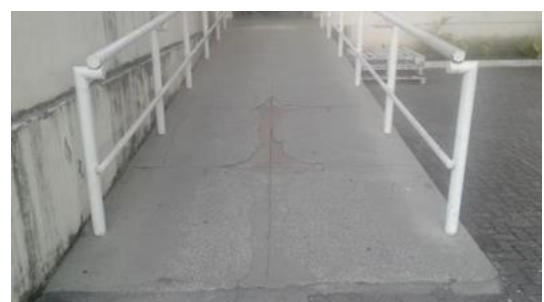


Figura 4 – Rampa



Figura 5 - Degrau

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto Rocker Bogie foi um trabalho longo, mas os resultados foram excelentes, o robô sobe rampas. Na Figura 6, é mostrado o protótipo final do robô, ele é completamente autônomo, necessitando somente de bateria e pilha, a única intervenção humana é ligar e desligar, para que ele ande e desvie dos obstáculos, nenhum outro dispositivo fora dele é utilizado para que suba as rampas, escadas e desvie de postes. Os testes foram realizados nas dependências do CEET Vasco Coutinho. A apresentação, deste projeto, aconteceu na Feira de Cursos do colégio, no mês de junho deste ano, para outras escolas, professores, empresários, comunidade escolar e curiosos pela área de robótica, programação, redes e eletrônica.

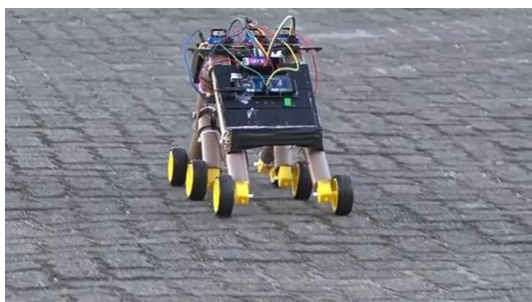


Figura 6 - Robô Rocker Bogie

## 5. CONCLUSÕES

Portanto, depois de muito estudo, pesquisa, testes programas feitos e refeitos, podemos afirmar que foi uma experiência gratificante, para todos os integrantes do grupo, em que não só aprendemos sobre conhecimento técnicos da área de programação, eletrônica e sistemas, aprendemos a lidar com os desafios, erros e persistência na resolução dos problemas que vinham surgindo ao longo das semanas e o trabalho colaborativo de toda a equipe do projeto, o mais legal que o grupo cresceu e aprenderam juntos sobre a Plataforma

Arduino, que no início era o principal desafio.

Saber que projetos como esse podem ser desenvolvidos com custo baixo e utilizar como entretenimento, pesquisa e desafios, é bem interessante, tanto para alunos como para nossos professores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, Maurício Feo Pereira Rivelto de. Automação e controle residencial via internet utilizando arduino. In: SEMANA DE EXTENSÃO, 1., Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: [online], 2011. Disponível em: 55<[http://portal.cefetrj.br/files/extensao/outros/livro\\_se\\_m\\_ext\\_2011.pdf#page=34](http://portal.cefetrj.br/files/extensao/outros/livro_se_m_ext_2011.pdf#page=34)>. Acesso em: 06 ago. 2019.

OLIVEIRA, Cláudio Luís Vieira; ZANETTI, Humberto Augusto Piovesa. Arduino Descomplicado: como elaborar projetos de eletrônica, São Paulo: Ed. Érica, 2015.

OLIVEIRA, Cláudio Luís Vieira; ZANETTI, Humberto Augusto Piovesa; NABARRO, Cristina Becker Matos; GONÇALVES, Júlio Alberto Vansan. Aprenda Arduino: uma abordagem prática. Duque de Caxias: Ed. Katzen, 2018

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

# ROMPENDO PARADIGMAS: A PRIMEIRA PARTICIPAÇÃO DE UMA ONG NA OBR

"Orientador não registrou os nomes dos estudantes autores do trabalho".

**Luiz Henrique Silva dos Santos Bento, Michele Felix Pereira, José Walter Farias**

[henriquebiologo@uol.com.br](mailto:henriquebiologo@uol.com.br)

INSTITUTO ROGERIO STEIMBERG  
Rio de Janeiro - RJ

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** A robótica pode ser definida como uma ferramenta de grande influência no mercado tecnológico. Contudo, a implantação de um projeto que contemple esta prática, não ocorre de maneira fácil, uma vez que os custos que envolvem tal prática são onerosos de difícil acesso, principalmente para crianças de classe média baixa. Assim o IRS, Instituto Rogério Steinberg, inova, e apresenta-se como referência social. Pela primeira vez na história, uma instituição social, participa da etapa prática da OBR – olimpíada brasileira de robótica, com dois times, nos níveis prática I e prática II. Desta forma, a inovação tecnológica se faz presente, proporcionando inclusão, desenvolvimento de habilidades e competências, além de preparar crianças que jamais teriam oportunidade, de conhecimento e troca de experiências. Todos são iguais, quando as oportunidades são oferecidas, e a crença no jovem é certamente a crença em um futuro melhor.

**Palavras Chaves:** Robótica, inclusão social, OBR, paradigmas.

**Abstract:** Robotics can be defined as a tool of great influence in the technological market. However, the implementation of a project that contemplates this practice does not occur in an easy way, since the costs involved in this practice are expensive and difficult to reach, especially for lower middle-class children. Thus, the IRS, Institute Rogelio Steimberg, innovates, and presents itself as a social reference. For the first time in history, a social institution participates in the practical phase of the OBR - Brazilian Olympic robotics, with two teams, at the practical levels I and II. In this way, technological innovation is present, providing inclusion, development of skills and competences, as well as preparing children who would never have the opportunity, knowledge and exchange of experiences. All are equal, when opportunities are offered, and belief in the young is certainly the belief in a better future.

**Keywords:** Robotics, social inclusion, OBR, paradigms.

## 1. INTRODUÇÃO

As discussões sobre avanços tecnológicos e a importância do uso de robôs para facilitar ações do cotidiano tem se intensificado em todos os níveis da sociedade, independentemente de classe social, raça ou crença. Indústrias, empresas de logística e até mesmo restaurantes tem contado com um uso, cada vez maior e frequente de robôs para realizar as mais diversas ações. Proporcionalmente a busca de profissionais especializados para atuarem nesta área e de profissionais que consigam utilizar recursos tecnológicos em

várias áreas do conhecimento solucionando problemas é uma necessidade crescente.

Além desta questão, com um mundo mais tecnológico, pessoas criativas, que saibam trabalhar em equipe e que saibam por seus projetos em prática dominando e aplicando recursos tecnológicos também são alguns dos desafios para os futuros profissionais.

Ciente desta questão, em 2016 o Instituto Rogério Steinberg deu seu pontapé inicial quanto à utilização da tecnologia para o desenvolvimento das múltiplas inteligências segundo Howard Gardner. Para isto, participantes diagnosticados com Altas Habilidades e Superdotação oriundos de escolas públicas da

Cidade do Rio de Janeiro, participantes do Programa Desenvolvendo Talentos, foram incluídos nas oficinas de robótica e codificação 2 (duas) vezes, totalizando 3 horas semanais.

É importante ressaltar que durante as oficinas são utilizados diversos materiais tanto para a construção de robôs quanto para a programação dos mesmos. Lego WeDo, Lego 9630, Lego NXT, Arduíno, Hora do Código, Scratch, Lighthbot, materiais de sucata são alguns exemplos de recursos utilizados em sala de aula. Desta forma o participante tem a possibilidade de criar um projeto adequar a tecnologia ou pesquisar a que melhor se encaixe no seu projeto.

Além da participação nas oficinas de Codificação e Robótica os participantes frequentam oficinas de desenho, criação, xadrez, empreendedorismo e desenvolvimento expressivo, separados por níveis de escolaridade.

Em 2017, participantes que apresentaram interesse formaram duas equipes (7º ano e Ensino médio) e participaram da 12ª etapa da Olimpíada Brasileira de Robótica na cidade do Rio de Janeiro. Para isto, conforme as especificações das provas, as equipes construíram robôs seguidores de linha, contudo escolheram utilizar como base o material Lego NXT pela sua praticidade e padronização.

A construção dos robôs se deu de maneira autônoma, para que fossem colocados em prática os conhecimentos adquiridos durante as oficinas.

Esta participação caracterizou um marco para a instituição, não só para mostrar a evolução dos participantes, mas como uma instituição sem fins lucrativos mostra seu lugar/resultado em meio a tantas adversidades e instituições particulares com alto nível de investimentos.

O objetivo não foi ganhar títulos, a principal vitória foi à formação de um grupo de adolescentes e jovens envolvidos na resolução de desafios lógicos propostos de maneira harmônica, respeitando as diferenças, cooperando, ampliando os conhecimentos de mundo, aprendendo com o outro e principalmente aprendendo ganhar e perder.

Os desafios são grandes, como a captação recursos financeiros, de investimentos na aquisição de novos equipamentos, formação de mão de obra especializada, espaço físico, deslocamento e defasagem de aprendizagem, visto que este grupo vem da rede pública de ensino. Contudo mesmo com tantos desafios esta equipe alcançou patamares importantes como uma ONG no cenário de competição da robótica, a confiança e admiração dos colegas de turma, a parceria das famílias e conhecimento.

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

A proposta do trabalho, foi incluir e participar da Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR)/2017, com duas equipes nas modalidades prática I e prática II. Pela primeira vez, uma equipe formada por alunos de escolas públicas do município do Rio de Janeiro, representando uma ONG, o Instituto Rogério Steinberg (IRS), participaram da OBR. Os alunos em questão, são crianças com super habilidades ou super dotação e encontram no Instituto, a possibilidade de desenvolver seus talentos, habilidades e competências, com ênfase nas Ciências, na matemática, na tecnologia e na engenharia. Assim, a participação das equipes, teve como principal foco, a troca de experiências, a interdisciplinaridade, e outros aspectos de desenvolvimentos dos participantes como, organização, liderança, espírito de equipe, dentre outros.



## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização do presente trabalho, foram utilizados kits de Lego education NXT Mindistorm, além de kits de reposição, laptops HP EliteBook 6930p. Os robôs foram construídos em tempo de realização das oficinas ofertadas pelo IRS. A equipe de colaboradores esteve presente, apresentando o software, propondo soluções e problemas para o desenvolvimento dos mesmos.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De maneira clara, os resultados esperados, não se resumiam a colocações na competição, Financeiramente, um maior poder

aquisitivo, implica na inserção de equipamentos mais potentes e mais aperfeiçoados no escopo da equipe. Além disso, deve – se considerar que o tempo de formação das equipes, as horas de treinamento, são diferenciais para um melhor aproveitamento. Todavia, dentro da proposta que o Instituto Rogério Steinberg se dispõe a oferecer, os resultados foram excelentes e exitosos. Os participantes, puderam ter contato com um universo desconhecido, de bastante inovação. Conhecer novas ferramentas, novas metodologias de construção de robos, foi extremamente enriquecedor. Remetendo a ideia de que o caminho escolhido para desenvolver o conhecimento dos alunos, apresenta fundamento e desperta curiosidade e interesse nos mesmos.

Os dois times inscritos apresentaram falhas normais, inerentes a novidade do torneio, a inexperiência, implicaram em um impedimento para uma melhor classificação. Contudo, a alegria, a mudança de expectativas, e sobre tudo, o aumento da auto estima dos participantes da oficina de robótica, são fatores que orgulham e estimulam a continuidade do trabalho realizado, denotam a certeza que tudo o que é realizado, vai além do social, é sim uma possibilidade de vida, uma nova possibilidade. Trabalhar com robótica diante de um cenário favorável, talvez seja grandioso, mas certamente, não representa a satisfação de fazer parte da construção de uma realidade que possivelmente, jamais fosse existir, isso considerando a origem social das crianças e a atividade fim do Instituto Rogério Steinberg, como instituição social promotora do desenvolvimento.

Em pesquisa de satisfação interna, realizada pelos colaboradores do IRS com os jovens participantes da OBR, verificou – se a experiência foi um marco, de grande representatividade para os mesmos, que expressaram o que sentiram, indicando índices de mais de 90 % de satisfação com participação na OBR e 100 % dos alunos, gostariam de retornar a competição.



As desigualdades sociais não são mais suficientes para explicar as situações de risco e abandono em que vivem crianças e adolescentes em nosso país, e que propiciam marginalização, exclusão e perda dos direitos fundamentais. Estas situações repousam principalmente sobre os fenômenos de vulnerabilidade social, ruptura e crise identitária pelos quais passa a sociedade, ou seja, estão relacionadas ao enfraquecimento das redes sociais e, portanto, a um forte sentimento de solidão e vazio de existência. As crianças e adolescentes que se encontram em situação de vulnerabilidade social são aquelas que vivem negativamente as conseqüências das desigualdades sociais; da pobreza e da exclusão social; da falta de vínculos afetivos na família e nos demais espaços de

socialização; da passagem abrupta da infância à vida adulta; da falta de acesso à educação, trabalho, saúde, lazer, alimentação e cultura; da falta de recursos materiais mínimos para sobrevivência; da inserção precoce no mundo do trabalho; da falta de perspectivas de entrada no mercado formal de trabalho; da entrada em trabalhos desqualificados; da exploração do trabalho infantil; da falta de perspectivas profissionais e projetos para o futuro; do alto índice de reprovação e/ou evasão escolar;



As relações em contexto de vulnerabilidade social geram crianças, adolescentes e famílias passivas e dependentes, com a auto-estima consideravelmente comprometida. Estes jovens e suas famílias introjetam como atributos negativos pessoais as falhas próprias de sua condição histórico-social. De forma circular e quase inevitável, este ciclo se instala reforçando-se a condição de miséria, não só no nível material, como no nível afetivo. As pessoas, desde muito jovens, percebem-se como inferiores, incapazes, desvalorizadas, sem o reconhecimento social mínimo que as faça crer em seu próprio potencial como ser humano. Todas estas questões sociais devem ser consideradas no trabalho com pessoas que vivem em contexto de vulnerabilidade, pois exercem forte influência sobre o comportamento das famílias e da comunidade em geral.



## 5. CONCLUSÕES

Conclui-se que a robótica é uma ferramenta de grande valia para o desenvolvimento dos alunos. A robótica tem a propriedade de incentivar, acrescentar e influenciar positivamente promovendo a interdisciplinaridade, a abertura de conhecimentos e ainda, a inserção no campo tecnológico. A participação na OBR foi muito além de um evento, uma simples

competição. Foi a possibilidade de estimular a auto-estima, o auto-conhecimento, o trabalho em equipe, a organização. Mesmo diante de tanta adversidade, o Instituto Rogério Steinberg demonstra que é possível vencer, crendo no potencial dos jovens e das crianças, o desenvolvimento das habilidades destes, além de modificar o quadro da educação pública, modifica completamente a expectativa que se tem. Investir em educação, possivelmente, faz-se como a maior ferramenta para o crescimento do país, tornando – o uma nação mais justa e igualitária. A vitória do IRS, não se dá por pódio ou medalhas, mas pela possibilidade de incluir socialmente, crianças de baixa renda, em uma prática avançada e tecnológica, esperada para muitos, disponível para poucos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAMOVAY, M.; CASTRO, G. M.; PINHEIRO, L. C.; LIMA, F. S.; MARTINELLI, C.C. Juventude, violência e vulnerabilidade social na América Latina: desafios para políticas públicas. Brasília: UNESCO/ BID, 2002.
- BOLLE DE BAL, M. (2001). Da revolta contra os pais à revolta dos pais. In: ARAÚJO, J. N. G.; SOUKI, S. G.; FARIA, C. A. P (Orgs.), Figura paterna e ordem social. (p.4157). Belo Horizonte: Autêntica, 2001. BRASIL. Lei no. 8.069/90. Estatuto da Criança e do Adolescente, 1990. Estatuto da Criança e do Adolescente. Brasília: Centro Gráfico do Senado Federal, 1991.
- CARTER, B. & MCGOLDRICK, M. A mudanças no Ciclo de Vida Familiar: uma estrutura para a Terapia Familiar. In:
- CARTER, B.; MCGOLDRICK, M. (Orgs.), As mudanças no Ciclo de Vida Familiar. (p. 07-29). Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.
- COLLE, F. X. Toxicomanias, sistemas e famílias. Lisboa: Climepsi, 2001. DABAS, E. A Intervenção em rede. Nova Perspectiva Sistêmica, 4 (6), 5-17, 1995.
- DABAS, E. Redes sociales, familias y escuela. Buenos Aires: Paidós, 2005. DIOS, V.C. Droga, família, escola e o grupo de pares no processo de socialização de crianças e adolescentes em situação de rua. In: CARVALHO, D.B.B.; SILVA, M.T. (Orgs.). Prevenindo a drogadição entre crianças e adolescentes em situação de rua: a experiência do PRODEQUI – Cadernos do PRODEQUI 1. Brasília: MS/COSAM; UnB/PRODEQUI;
- PAKMAN, M. Redes: una metáfora para práctica de intervención social. In: DABAS, E.; NAJMANOVICH, D. (Orgs.). Redes el lenguaje de los vinculos: Hacia la reconstrucción y el fortalecimiento de la sociedad civil. (p. 294-302) Buenos Aires: Paidós, 1995.
- PENSO, M. A. Dinâmicas familiares e construções identitárias de adolescentes envolvidos em atos infracionais e com drogas. 2003. Tese (Doutorado em Psicologia Clínica) – Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2003. PENSO, M. A.; COSTA, L. F.; RIBEIRO, M. A. Aspectos teóricos da transmissão transgeracional e do genograma. In: PENSO, M. A.; COSTA, L. F. (Orgs.), A transmissão geracional em diferentes contextos: da pesquisa à intervenção (pp. 9-23). São Paulo.

## SDA BOT-SISTEMA DIAGNÓSTICO ACESSÍVEL

Gabriel dos Santos Bueno - 6º ano do Ensino Fundamental, Henrique Calado - 7º ano do Ensino Fundamental, José Artur Viana - 7º ano do Ensino Fundamental, Vítor Costa - 7º ano do Ensino Fundamental

Vanleide Jordão

[vanleidedjordao@professor.colegioapoio.net](mailto:vanleidedjordao@professor.colegioapoio.net)

COLÉGIO APOIO  
Recife - PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO



**Resumo:** Serão dois robôs cujo objetivo é diagnosticar as pessoas que não conseguem um diagnóstico de um médico humano. Um menor chamado de SDA NANO que escaneia dentro do corpo e o outro que é maior chamado de SDA BOT que escaneia por fora do corpo. O SDA BOT é a primeira opção sendo mais para um diagnóstico rápido que identifica a doença pelos sintomas. Dentro do SDA BOT tem um computador com as informações necessárias para detectar qualquer doença comum de acontecer como a gripe, muitos tipos de virose, além de doenças transmitidas por mosquitos. O SDA NANO é um nano robô como diz no nome, ele seria usado para casos mais graves ou incomuns, que o SDA BOT não conseguisse descobrir a doença. O SDA NANO entraria no corpo como um comprimido e, quando seu serviço terminasse o robô sairia na forma de fezes.

**Palavras Chaves:** Robótica, Medicina, MNR, Arduino, IA, Ciência.

**Abstract:** *It will be two robots whose goal is to diagnose people who can not diagnose a human doctor. A minor called the NANO SDA that scans inside the body and the other one that is larger called the SDA BOT that scans the outside of the body. SDA BOT is the first option being more for a quick diagnosis that identifies the disease by the symptoms. Within the SDA BOT has a computer with the information needed to detect any common illness from happening like the flu, many types of virus and mosquito-borne diseases. The SDA NANO is a nano robot as it says in the name, it would be used for more serious or unusual cases, that the SDA BOT could not discover the disease. The SDA NANO would enter the body like a pill, and when his service ended the robot would come out in the form of feces.*

**Keywords:** Robotics, Medicine, MNR, Arduino, AI, Science.

### 1. INTRODUÇÃO

No nosso projeto, nós nos baseamos nos problemas de saúde causados pela falta de diagnóstico médico, algumas pessoas não conseguem diagnósticos por dificuldades de locomoção ou não tem atendimento em sua cidade ou região. De acordo com o Diário de Pernambuco, mais de 65% da população do Recife não tem dinheiro para um diagnóstico bom.

Serão dois robôs: um nano (SDA NANO) e o maior (SDA BOT). O SDA BOT funcionará como uma base móvel que analisará os problemas mais superficiais, em caso de problemas maiores, o SDA nano entraria no corpo e verificaria por dentro.

O vice-presidente do Hospital Wang Yongjun (Não exibido), falou à imprensa que o robô, feita pela empresa Xinhua seria para “entenderem o poder da inteligência artificial em todos os aspectos além da medicina”. Pesquisas dizem que o robô venceu com 65% a mais de eficiência comparado com os médicos. O robô fez os exames com 85% de precisão e os humanos 60%.

Nós optamos por trabalhar com esse tema, pois o Brasil tem uma saúde pública de péssima qualidade e nós queremos melhorar esse índice.

### 2. O TRABALHO PROPOSTO

Nós vamos propor um projeto da área de ciências, vida e ambiente. Esse trabalho inclui dois robôs que possuem o mesmo objetivo de diagnosticar pessoas que não tem muito dinheiro ou não são atendidos. Assim, queremos melhorar a condição das pessoas, descobrindo a doença ou problema dentro do corpo de pessoas, que têm um nível social muito baixo ou pessoas que possuem doenças graves e precisam de um diagnóstico urgente. Nós utilizamos uma cortadora a laser para fazer os chassis dos robôs, que nós havíamos planejado no site tinkercad.com. Nossos robôs seriam mais acessíveis que a maioria das tecnologias inovadoras, que normalmente se encontram em hospitais privados. Nosso objetivo é que os robôs fiquem em posse da prefeitura para eles aplicarem em hospitais públicos, que no Brasil são de péssima qualidade de diagnóstico, quando os pacientes são atendidos. Com a ajuda da plataforma Arduino nós faremos a simulação de como seria a realização da consulta na vida real, trazendo assim mais segurança aos futuros pacientes.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Nós iremos utilizar a cortadora a laser para fazer o chassi em uma base de compensado, além do Arduino que é o “cérebro” dos robôs, vamos ter dois motores em cada robô que faz o corpo dele funcionar e se mover, temos também sensor de cor para identificar qualquer anormalidade na cor de alguma parte do corpo do paciente. Primeiro cortamos na laser o chassi com uma base de compensado, depois colamos com cola quente os pedaços, colocamos as rodas nos motores e encaixamos no robô e por último botamos o arduino em cima do robô e conectamos ele.

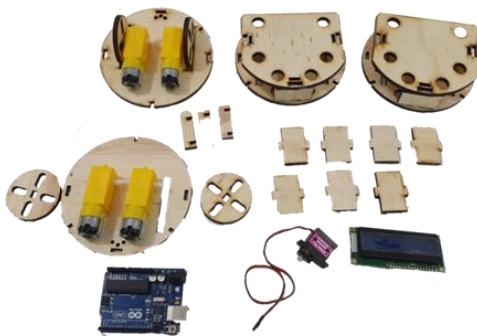
## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto ainda está em desenvolvimento. Depois de concluí-lo, faremos diferentes testes até o projeto atingir o desempenho desejado para ver a eficiência do robô. E depois comprovar na MNR 2019.

Nesta seção você deve apresentar claramente os resultados obtidos para os testes efetuados. Procure organizar os dados utilizando uma linguagem científica. Algumas opções são o uso de tabelas e gráficos, para que a compreensão seja fácil e rápida. Sempre que necessário, utilize tabelas como as mostradas na Tabela 1 (não é permitida a inserção de tabelas em outros formatos, cores, tamanhos, com a identificação em outro local, etc.). Da mesma forma, sempre que necessário, utilize figuras com o formato apresentado na Figura 1. Observe que no caso de figuras o caption vai abaixo da figura. Sempre cite as tabelas e gráficos em seu texto, e discuta os resultados obtidos. (QUANDO ACABARMOS).

**Tabela 1 - Dimensões.**

Nome	Dimensão
Papel A4	210mm x 297mm
Margem interna	10 mm
Margem externa	10 mm
Margem entre colunas	10 mm
Largura de coluna	90mm



**Figura 1 - Imagem do material do projeto SDA**

## 5. CONCLUSÕES

Ao terminar nosso projeto faremos as atividades propostas e necessárias, mostrando que ele será bom ao executar as atividades.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<https://epocanegocios.globo.com/Tecnologia/noticia/2018/07/robo-chines-ganha-de-15-medicos-em-competicao-para-identificar-tumor.html>

Diário de Pernambuco

Folha de Pernambuco

G1

Acessados em: 06/05/2019



# SEGURANÇA DE BARRAGEM NA ROBÓTICA EDUCACIONAL

Thainan Rodrigues de Souza – 8º ano do Ensino Fundamental, Gedeon Vieira da Silva Filho – 8º ano do Ensino Fundamental

Silvânia Barbosa dos Santos

[silvannia.santos2012@hotmail.com](mailto:silvannia.santos2012@hotmail.com)

ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL ABELARDO ALVES DE AZEVEDO  
Conde – PB

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA



**Resumo:** Este trabalho foi elaborado dentro do projeto Feira de ciências realizada na E.M.E.F. Drº Abelardo Alves de Azevedo com desafios propostos na ação pedagógica usando como ferramenta a Robótica Educacional, nosso projeto foi criado com visão de Proteção de Barragens com isso nossos alunos foram desafiados em criar um meio de contenção em pensar e analisar e criar um projeto que estabeleça a segurança de nossa barragens entre outras existentes de Mumbaba situada no Município de Conde. Seguimos como referência um caso de grande repercussão no País especificamente no Estado de Minas Gerais onde fica localizada umas das barragens da vale que é uma Mineradora Multinacional Brasileira das maiores operadoras de logísticas do País, no dia 25 de Janeiro de 2019 houve um rompimento da barragem que pode ser considerado um dos maiores desastres ecológicos de mineração ,desencadeando uma onda de lama que destruiu casas, vegetações e matou várias pessoas e animais. Diante os fatos os alunos desta instituição de Ensino resolveram trabalhar com a Robótica Educacional atribuindo os cuidados nas empresas responsáveis que por algum motivo cause danos a natureza e a todos os seres vivos Desta maneira planejamos executamos um cenário da replica da cidade Brumadinho fazendo-se elo com robótica intitulado o robô Maleta com câmera para filmagem de monitoramento em tempo real, ponte para saída de emergências, utilizando matérias reciclados além do quite educacional a execução durante toda atividades.

**Palavras Chaves:** Barragem, Educação, Robótica Kits Robóticos Fichertenck.

**Abstract:** This work was prepared within the Science Fair project held at E.M.E.F. Dr. Abelardo Alves de Azevedo with challenges proposed in the pedagogical action using Educational Robotics as a tool, our project was created with a view of Dam Protection with that our students were challenged to create a means of restraint in thinking and analyzing and creating a project that establishes the safety of our dams among others existing in Mumbaba located in the municipality of Conde. We follow as reference a case of great repercussion in the country specifically in the State of Minas Gerais where is located one of the dams of the valley that is a Brazilian Multinational Miner of the largest logistics operators in the country, on 25 January 2019 there was a dam rupture which can be considered one of the biggest ecological mining disasters, unleashing a wave of mud that destroyed homes, vegetation and killed many people and animals. Faced with the facts, the students of this educational institution decided to work with Educational Robotics, attributing the care in the responsible companies that for some reason cause damage to nature and to all living beings. with robotics titled The Robot

*Camera case for real-time monitoring footage, emergency exit bridge, using recycled materials plus quite educational execution throughout activities.*

**Keywords:** Dam, Education, Robotics Robotic Kits Fichertenck

## 1. INTRODUÇÃO

O projeto foi desenvolvido pelos os alunos da equipe Determinação da E.M.E.F. Drº Abelardo Alves de Azevedo fazendo – se uso da robótica Educacional para trabalhar a segurança de Barragens no propósito de criar meios e cuidados com monitoramento específicos utilizando as ferramentas da Robótica todos juntos criado uma proposta de construção de uma cidade cenográfica casas e edifício criada com madeira de MDF, árvores com espumas, pintura com tinta guache, isopor, materiais recicláveis para alcançar o objetivo, fizemos o uso do Kit Robótica na construção de um ponte torre de apoio para observação, robô câmera para monitoramento e Drone para visualização dando apoio a torre de controle durante toda atividade.

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

Como ferramenta de ensino e aprendizagem no conteúdo estimular a importância do meio ambiente em que vivemos Utilizando o Robô Maleta com câmera para realizar filmagens do ambiente, construção de torre de controle , Dorne para rever as condições do ambiente em tempo real.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a construção do cenário trabalhou –se com matérias isopor, pedaços de madeiras em MDF, esponjas, para a criação de arvores, papel madeira, tesouras, fitas crepes, tecido em camurça de cor verde fina estimulando a pratica de trabalho em equipe, trabalhando com robôs e meio de evitar tragédias ambientais:

1. Construção de cenário como casas, edifícios, igrejas, estradas e reservas naturais.
2. O professor vai colocar os robôs (TXExplore, Eletrônica, Discovery Set robô com respectivos espaços na replica da cidade próximo a barragem proteção a Brumadinho para evitar rompimento e danificação de suas paredes de concreto, O robô maleta vai ser o mediador filmando usando a câmera de filmagem que gira 180º dando apoio as paredes e responder a ponte de apoio, o drone supervisionando todos os resíduos em tempo real.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliamos o desenvolvimento do projeto e participação dos alunos nesse processo de formação contínua trazendo os alunos a refletir sobre os cuidados que devemos ter como o meio ambiente, conscientizando sobre a importância do monitoramento de diversas contrações que pode ser informatizada trabalhando com responsabilidade para evitar tragédias ambientais.

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



**Figura 1 - Barragem**



**Figura 2 - Base de monitoramento**

## 5. CONCLUSÕES

Consideramos que foi de grande importância o desenvolvimento do projeto que pode dar visibilidade aos aspectos naturais das regiões que tenham empresas com matérias químicas, que pode de alguma forma por em riscos o plano natural do meio Ambiente evitando riscos para humanidade, trazendo projetos e pesquisas tecnológicas e científicas. Houve uma participação em especial dos alunos que tiveram a idéia de realizar esse projeto buscando pesquisas sobre essa tragédia que abalou o nosso País, compromisso e responsabilidade em executar um trabalho em grupos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<https://brasilecola.uol.com.br/biologia/rompimento-barragembrumadinho.htm> acesso no dia 10 de maio 2019

[https://pt.wikipedia.org/wiki/Rompimento\\_de\\_barragem\\_em\\_Brumadinho](https://pt.wikipedia.org/wiki/Rompimento_de_barragem_em_Brumadinho) acesso dia 12 de junho de 2019.

# SEMÁFORO INTELIGENTE: UMA SOLUÇÃO PARA A PROTEÇÃO DE PESSOAS E ANIMAIS

Gustavo Gonçalves de Almeida - 8º ano do Ensino Fundamental, João Felipe Amorim Carneiro - 8º ano do Ensino Fundamental, Maria Luiza da Silva de Menezes - 8º ano do Ensino Fundamental

Mauricio Eduardo Damaceno, Wesley Patrick de Mello

[maedda1@hotmail.com](mailto:maedda1@hotmail.com), [wespmello@gmail.com](mailto:wespmello@gmail.com)

UNIDADE MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL IRMÃ FELICIANA GARCIA  
Vila Velha - ES

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Este trabalho apresenta um estudo, sobre os problemas na travessia dos alunos na faixa de pedestre e foi desenvolvido na Escola Municipal Irmã Feliciano Garcia para contribuir com o ensino aprendizagem na educação fundamental. Tema enfatizado com as Leis de Diretrizes e Bases, Código Brasileiro de Trânsito, Diretrizes Nacionais de Educação Para o Trânsito que só vem a enriquecer este estudo. Entendendo que o processo investigatório parte de um problema já observado, foi realizada pesquisa de campo qualitativa junto à escola da rede pública municipal de ensino, com a finalidade de complementar as informações teóricas discutidas para que seja implantado um projeto que evite acidentes na travessia das faixas de pedestres.

**Palavras Chaves:** trânsito, pedestres, projeto e proteção.

**Abstract:** *This paper presents a study on the problems of crossing pedestrian students and was developed at the Irmã Feliciano Garcia Municipal School to contribute to teaching and learning in elementary education. Theme emphasized with the Laws of Guidelines and Bases, Brazilian Traffic Code, National Traffic Education Guidelines that only enriches this study. Understanding that the investigative process is part of a problem already observed, a qualitative field research was carried out with the school of the municipal public school, in order to complement the theoretical information discussed in order to implement a project that avoids accidents in the crossing of the lanes. of pedestrians.*

**Keywords:** *traffic, pedestrians, design and protection.*

## 1. INTRODUÇÃO

De acordo com dados da Organização Mundial da Saúde (OMS), cerca de 1,25 milhão de pessoas morrem, no mundo, por ano, em acidentes de trânsito e, desse total, metade das vítimas são pedestres, ciclistas e motociclistas. Segundo o levantamento da Prefeitura de Vitória, todos os dias, pelo menos um atropelamento é registrado na cidade, o que representa 19% dos acidentes/ano. Em 2007, oito pedestres perderam a vida nas ruas e avenidas da capital. O Código de Trânsito Brasileiro regulamenta que o respeito ao uso da faixa de pedestres é prioridade e deve ser respeitada pelos condutores de veículos para evitar acidentes que podem ser fatais.

A Escola que fica à margem de uma via muito movimentada, com alto risco de acidente, é cortada por dois bairros, Glória e Ilha dos Ayres, e conta com mais de 400 crianças e adolescentes transitando por dia e observando a entrada e a saída dos

(as)alunos (as) do turno matutino notou-se que alguns não respeitam a sinalização semafórica e, inclusive, atravessam fora da faixa de pedestres.

Diante desses fatos, as Equipes IFG Robótica viram a oportunidade de implantar um Semáforo Inteligente para garantir a segurança dos usuários da via e, também, dos animais, utilizando-se para isso da interdisciplinaridade e dos recursos didáticos para alcançar a todos os seres da comunidade escolar.

## 2. HIPÓTESE

O uso do sistema projetado pelo semáforo inteligente reduzirá drasticamente o índice de acidente na faixa de pedestre, visto que terá duas funções: uma de alerta ao motorista e outra de alerta aos animais e pedestre. A comunidade escolar está situada próxima a uma avenida de grande movimento.

## 3. O TRABALHO PROPOSTO

A escola encontra-se situado entre dois bairros de intensa movimentação de veículos e pessoas. Tornando comuns acidentes devido o intenso fluxo de veículos e pessoas e geralmente provocados por falta de respeito às leis de trânsitos. Segundo dados do Sistema Único de Saúde (SUS), no Brasil, os acidentes no trânsito representam a principal causa de morte de crianças entre 0 a 14 anos, cerca de seis mil crianças até 14 anos morrem e 140 mil são hospitalizadas anualmente no país, representando 63 milhões de reais, gastos junto ao SUS.

O intuito do projeto é que reduza consideravelmente o número de atropelamento nas vias de trânsito da região. O uso do Semáforo Inteligente será uma ferramenta de auxílio para os pedestres que inadvertidamente atravessar o sinal verde para o veículo será disparado um alerta sonoro e as luzes do semáforo (vermelho, amarelo e verde) irão piscar todas ao mesmo tempo para chamar a atenção do motorista e com isso reduzir a velocidade do automóvel.

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

O semáforo inteligente será produzido com um programa de arduino e com sensores (ultrassônico, buzzer e um sensor de peso), utilizando para isso os semáforos presente na via que acarretará um baixo custo para implementação do projeto. A proposta do semáforo inteligente e que quando uma pessoa ou animal atravessasse com sinal verde para o veículo na faixa de pedestre ou a 15 metros dela tanto na direita ou esquerda, será

acionado pelo arduíno um som com intensidade alta (diferente dos acionados para cego) e logo em seguida as luzes (vermelha, amarela e verde) irão piscar juntas para que o condutor reduza a velocidade e evite o atropelamento do pedestre ou animais nas vias.

**Recursos Humanos:** Professores, crianças, agente de trânsito;  
**Recursos materiais:** Papéis variados, E.V.A, Cola e tesoura, Lápis de cor, canetinha e tinta guache, Massa de modelar, quadro branco, caixa de papelão, Carrinho de papelão, maquete, isopor, palito de picolé, carrinho de plástico, garrafa de leite, tinta, cartolina, cola, fita dupla fase, papel contact, fita crepe, barbante.

**Recursos Tecnológicos:** semáforo, kit de arduíno, computadores, notebook, sala de multimídia.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A problemática que resultou nesse projeto remete a imaginação dos colaboradores para resolver um problema, inicialmente, no trânsito local, ou seja no município, usando como recurso o ambiente de circulação diária dos estudantes de maneira a transformar inteligentemente uma realidade que consome vidas de nossa comunidade.

Os alunos ministraram palestra sobre a importância do trânsito seguro, dos semáforos e da faixa de pedestre. Os professores acompanharam a turma para uma pesquisa em campo afim de que os alunos observem a avenida no horário de 6:50 hs até às 7: 10 hs e anotem os erros e acertos dos transeuntes e condutores em geral.

**Pesquisa sobre trânsito e a importância da faixa de pedestre público alvo- crianças do fundametal .**

- 1-Quem aqui atravessa na faixa de pedestre? por quê?
- 2-Quando vocês travessam o semáforo tá em que cor? (vermelho, amarelo ou verde)
- 3-Você sabe qual o significado das cores do semáforo?
- 4-Quando o semáforo está verde para os carros e esta vinda um veículo, mesmo longe, você ainda assim atravessa ou aguarda o semáforo?
- 5-Para que vocês acham que serve a faixa de pedestre?
- 6-Quais são os cuidados que devemos ter no trânsito na hora de atravessar a faixa de pedestre?
- 7-Por que devemos respeitar as normas de trânsito?
- 8-Quando o semáforo está verde para os carros e você for atravessar quem vai estar errado o carro ou você?

## 6. CONCLUSÕES

Este projeto surgiu em defesa da vida e da educação no trânsito para trafegar nas avenidas das grandes cidades, devido um numero grande de acidentes nas faixas de pedestres e proximidades. a lógica do projeto visa desenvolver e implementar um semáforo inteligente que é constituído de sensores na base asfáltica (Peso), utilizando os semáforos já existente e sensor sonoro(buzzer), para que o pedestre possa identificar o risco de acidente eminente caso haja desrespeito as normas de transito vigente no país.

Dessa forma a equipe elaboradora espera contribuir de maneira razoável fundamentada para redução drástica de acidente, bem como salvar vidas preciosas e muitas vezes inocentes que não tem noção das leis de trânsito e acabam sendo vitimadas pelas imprudências, negligencias e imperícia de alguns motoristas. Entrevistas sobre o projeto <http://www.vilavelha.es.gov.br/noticias/2018/12/roboticaescolar-participa-do-torneio-nacional-25123>

<http://www.vilavelha.es.gov.br/noticias/2018/10/alunos-darede-sao-selecionados-para-a-final-do-torneio-brasil-derobotica-24713>

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GIL, Antônio Carlos. Como Elaborar Projetos de Pesquisa. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- CARVALHEIRI, Alceu. ENGERNOFF, Sérgio Nicolau. Orientações para Trabalhos Científicos (OTC) da Faculdade Palotina. 1ª ed. atualizada. Santa Maria: FAPAS, 2014.
- CUNHA, Helenice Rêgo dos Santos. Padrão PUC Minas de normalização: normas da ABNT para apresentação de Projetos de pesquisa Belo Horizonte: PUC Minas, ago. 2010. Disponível em: <[http://www.pucminas.br/documentos/normalizacao\\_p\\_r\\_ojetos.pdf](http://www.pucminas.br/documentos/normalizacao_p_r_ojetos.pdf)> Acesso em 20 fev. 2016.
- MARCONI, Marina de Andrade. LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de metodologia científica. 7ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- Código Nacional de Trânsito. Código Brasileiro de Trânsito: instituído pela Lei nº 9.503, 1.999; Brasília: DENATRAN, 2001.
- Diretrizes Nacionais de Educação Para o Trânsito. Texto de Juciara Rodrigues;
- Ministério das Cidades, Departamento Nacional de Trânsito. Brasília, 2009.
- Lei n. 9.394: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB). Diário Oficial da República, Brasília, DF, 25 dez. 1996. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/tvescola/leis/lein9394.pdf>> Acesso em: 11 mar. 2014.
- CANDAU, V. M. Formação continuada de professores: tendências atuais. In: CANDAU, V. M.(Org.). Magistério: construção cotidiana. 5. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2003, p.51-68.
- GOLDENBERG, Mirian. A arte de pesquisar. 8. ed. Rio de Janeiro: Record, 2004.
- SZNICK, Valdir. Delitos de trânsito. São Paulo: Ícone, 1995.

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

## SINAL DE TRÂNSITO INTELIGENTE V2

Cauet Padilha Carvalho - 8º ano do Ensino Fundamental, Nathan Varela Toscano de Brito – 7º ano do Ensino Fundamental, Pedro Henrique Sales de Oliveira – 7º ano do Ensino Fundamental, Pedro Henrique Wanderley Bandeira - 7º ano do Ensino Fundamental, Samuel de Vasconcelos Barreto - 8º ano do Ensino Fundamental, Victor Samuel Pereira - 8º ano do Ensino Fundamental

José Leonardo Tavares de Carvalho

[leo@pioxi.com.br](mailto:leo@pioxi.com.br)

COLÉGIO PIO XI BESSA  
João Pessoa – PB

Categoria: ARTIGO BÁSICO



**Resumo:** Na sociedade contemporânea enfrentamos inúmeros problemas em relação ao trânsito. Muitos desses problemas devem-se principalmente aos semáforos. Pensando nisso decidimos criar um sinal totalmente inteligente, que funciona mesmo quando ocorre uma queda de energia na região, economizando assim energia e tempo desnecessário do sinal ligado; de modo fácil, funcional e econômico.

**Palavras Chaves:** Redução de custo, praticidade e economia

**Abstract:** In contemporary society we face many problems in relation to traffic. Many of these problems are mainly due to traffic lights. With this mind, we decided to create a totally intelligent traffic signal, which works even when a power outage occurs in the region, thus saving unnecessary energy and time of the connected signal; in an easy, functional and economical way.

**Keywords:** Cost reduction, practicality and economy.

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. Semáforo Inteligente

O nosso projeto foi visando em cidades cujo há muita movimentação de pedestres e de transito. Pensamos também no fato da queda de energia, que acaba criando um caos em grandes cidades, principalmente nos aspectos da mobilidade urbana, em que destaca-se o transito ou seja, mesmo que falte energia em toda a cidade o mesmo continuara funcionando normalmente devido a placas de energia solar que embutimos no equipamento. Este detecta-rá o carro de uma distância segura em então automaticamente fechara o sinal para pedestres e abriu os semáforos para automóveis. Enquanto não houver carros há vista o sinal permanecera fechado para automóveis e abertos para pedestres, então assim que um carro for avistado fechara automaticamente a via pedestre e abriu a via carros economizando assim energia desnecessariamente de uma forma acessível e compacta.



## 2. O TRABALHO PROPOSTO

Inicialmente colocamos a placa arduino no protótipo, e então, colocamos o sensor ultrassônico para que o sinal detectasse o automóvel de uma distância segura e eficaz. Depois de pensarmos um pouco acerca do assunto decidimos também colocar placas de energia solar, que passam o dia captando energia e a noite essa energia pode ser utilizada ou até mesmo em eventuais quedas de energia que por algum problema na rede elétrica ocorram. Tentamos tornar o sinal cada vez melhor, e mais acessível.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Com o projeto em andamento, vimos os problemas ocorridos no mesmo, decidimos colocar um sensor ultrassônico de alta qualidade para que detectasse o alvo de uma distância eficaz, a base e a carapaça do semáforo foi feita de madeira para que ele ficasse mais leve e compacto para o deslocamento, no assunto que trata da iluminação colocamos lâmpadas e por fora papel xilofone vermelho amarelo e verde. No que se trata da parte elétrica fizemos a ligação do arduino com o sensor ultrassônico e as lâmpadas do equipamento.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1 - Dimensões.

Nome	Dimensão
Chapa de ferro	--
Margem interna	--
Margem externa	--
Margem entre colunas	--
Largura de coluna	--

## 5. CONCLUSÕES

Em geral demonstrou bastante eficiência mas nos primeiro teste que fizemos o nosso semáforo teve bastante erros a serem corrigidos, um dos erros que mais se destacou entre os demais foi o erro de programação, já no segundo teste com os problemas de programação corrigidos, enfrentamos alguns problemas não tão relevantes como o citado anteriormente, apenas erros de ligação de fios. O nosso semáforo é uma inovação da tecnologia e da engenharia robótica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Competição Brasileira de Robótica. Disponível em:  
<http://www.cbrobotica.org/mostravirtual/>

Arduino. Disponível em: <https://www.arduino.cc/>

Colégio Pio XI-Bessa. Disponível em: <http://pioxi.com.br/>

Rodas Mecanum. Disponível em:  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Mecanum\\_wheel](http://en.wikipedia.org/wiki/Mecanum_wheel)

Servo motor. Disponível em:  
<https://pt.wikipedia.org/wiki/Servomotor>

Código para fazer os testes no sensor ultrassônico em:  
<http://blogmasterwalkershop.com.br/arduino/arduino-importando-bibliotecas-para-a-ide/> e também em:  
<http://blogmasterwalkershop.com.br/arduino/arduino-utilizando-o-sensor-ultrasonico-hcsr04-e-buzzer5v/>

## SISTEMA DE IRRIGAÇÃO E ANÁLISE DE TERRA INTELIGENTE

Davidson Paiva Camargo - Ensino Técnico, Heliseu Serafim Rosa - Ensino Técnico, Herik Almeida da Cruz Lopes - Ensino Técnico, José Henrique Cabidelli dos Santos - Ensino Técnico

Jamilli Ricarto Ferreira, Marcio Clay Castelo Branco

[jamilliricarto@gmail.com](mailto:jamilliricarto@gmail.com), [marcio.castelobranco@gmail.com](mailto:marcio.castelobranco@gmail.com)

CEET VASCO COUTINHO  
Vila Velha – ES

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Estaremos apresentando uma solução de gerenciamento para pequenos agronegócios no qual oferece mais eficiência, com um sistema de monitoramento inteligente do ambiente para que o produtor consiga ter maior produção com métodos sustentáveis de irrigação e análise da terra a alcançar melhores resultados. Nos baseamos na necessidade do Espírito Santo onde agricultura e economia são fortes e que com passar dos anos sofreu com algumas crises hídricas prejudicando principalmente os pequenos agricultores, a partir desses princípios iniciamos nossas ideias no projeto. O projeto foi desenvolvido com Arduino, Raspberry, sensores e servos e circuitos eletrônicos elaborados pela equipe. Com o diferencial de custo, eficiência e autonomia para facilitar a vida de pequenos produtores no qual não possuem muito dinheiro para investir, sem visar lucro, mas sim ajudar na melhoria da nossa região. Em testes iniciais teve um bom funcionamento os sensores para análise faziam a irrigação de forma eficiente e os dados gerados por eles estavam sendo armazenados para melhorar de forma coerente bem mais esperado do que inicialmente, para um protótipo atendeu bem as nossas expectativas de trabalho e análise de dados. Como diferencial criamos um servidor no qual guarda os dados captados pelos 36 sensores que faz parte do projeto para fazermos análise do ambiente gerando melhorias e relatórios aos produtores para melhorias e anomalias na terra ou na plantação. Trabalhamos com material de baixo custo acessível a qualquer um mais com uma capacidade de eficiência consideravelmente intermediária gerando resultados acima do que foi planejado inicialmente do que seria um sistema simples de irrigação, mas já com projetos de melhorias a serem implantados e analisados para melhor eficiência e sustentabilidade do projeto que foi inspirado em bioeconomia.

**Palavras Chaves:** Robótica, Educação, Agricultura, Arduino

**Abstract:** We will be presenting a management solution for small agribusiness in which it offers more efficiency, with an intelligent environment monitoring system so that the producer can have higher production with sustainable methods of irrigation and land analysis to achieve better results. We are based on the need of Espírito Santo where agriculture and economy are strong and that over the years suffered with some water crises mainly harming small farmers, from these principles, we started our ideas in the project. The project was developed with Arduino, Raspberry, sensors and servos and electronic circuits developed by the team. With the differential of cost, efficiency and autonomy to make life easier for small producers in which they do not have much money to invest, without seeking profit, but help in the improvement of our region. In early tests, the sensors for analysis were performing

*the irrigation efficiently and the data generated by them were being stored to consistently improve much better than initially expected, so a prototype met our work and analysis expectations well of data. As a differentiator we created a server where we store the data captured by the 36 sensors that is part of the project to do environmental analysis generating improvements and reporting to producers for improvements and anomalies in the land or crop. We work with low-cost material that is accessible to anyone else with considerably intermediate efficiency, yielding results above what was originally planned for a simple irrigation system, but with improvement projects to be implemented and analyzed for better efficiency and efficiency. sustainability of the project that is inspired by bioeconomics.*

**Keywords:** Robotics, Education, Agriculture, Arduino.

### 1. INTRODUÇÃO

Foi estudado a Bioeconomia do Estado do Espírito Santo e as necessidades que a região necessita para a melhor desenvolvimento, os tipos de sensores utilizados para análise de terra e as suas características como PH, umidade e luminosidade para chegarmos aos princípios básicos dos projetos onde iríamos começar e desenvolver o equipamento de análise. Em pesquisas encontramos alguns projetos similares, mas a maioria simplesmente com o sistema de irrigação automatizado, posso citar como exemplo o projeto do manual do mundo, canal bem conhecido na internet entre vários outros encontrados no youtube e no Site netafim.com.br, e também no rcririgacao.com.br que seriam o “estado da arte” com projetos fabulosos, no entanto com alto custo de investimento. Entendo que existem muitos projetos nessa área, alguns simplesmente muito bem trabalhados, com custo muito alto para pequenos produtores investirem e outros que são soluções de jardins e quintais simples e acabando não sendo eficientes em pequenas plantações. Com motivações de sustentabilidade econômica que iniciamos as nossas pesquisas e elaboração do projeto.

### 2. O TRABALHO PROPOSTO

Inicialmente, o grupo trabalhou com uma forma eficiente de irrigação feita a partir das análises que os sensores de PH, umidade e luminosidade geraram para melhor eficiência e precisão de trabalho na hora da irrigação.

O módulo de irrigação foi construído com Arduino, shield Ethernet, 2 sensores 3 em 1, com PH, umidade e luminosidade, transformamos seus dados em dados elétricos convertidos em grandezas usáveis para o sistema de automação e para os dados

do servidor de gerenciamento da terra foi criado em MySQL e uma página HTML e CSS com o gráfico das informações que possa ser acessada, de qualquer dispositivo, com navegador no qual foi alocado em um Raspberry para melhor mobilidade, um diferencial que transforma ele compacto e mais barato, além de ser facilmente gerenciado sem nenhuma complexidade de uso e moldável para qualquer tipo de plantio. No desenvolvimento, foi uma equipe de 4 Pessoas no qual dividimos as pesquisas de informações da terra, economia, necessidades dos produtores, grandezas utilizadas para análise da terra, ambiente e outros projetos existentes, construção dos circuitos elétricos, programação do Arduino e Raspberry, programação do servidor em MySQL e construção da página em HTML e CSS e o mostruário de plantas básicas para demonstração do sistema funcionando, utilizamos várias metodologias de estudo em prática como a transferência de dados eletrônico, programação e montagem de servidor de dados.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Usamos para este projeto o Arduino mega, shield Ethernet, 2 sensores 3 em 1 com (PH, umidade e luminosidade), Raspberry, um solenoide duplo, resistores, caçamba plástica, areia, hortaliças pimenta e hortelã para iniciamos os testes.

Com o material em mãos começamos a montagem da eletrônica, servidor, estrutura de apresentação e a página HTML/CSS. Começamos com a montagem do Arduino e o shield Ethernet e as estrutura de comandos na Linguagem C para iniciamos os testes com os sensores e a calibração juntos com os dados que coletamos na fase de pesquisas, adaptamos um sensor PH analógico 3 em 1 e transformamos seus dados analógico em digitais usando as portas analógicas do Arduino. Logo após, tivemos que calibrar essas informações coletadas juntas com as grandezas que seriam utilizadas, com muita dificuldade, pois os valores inicialmente não batiam com os dados coletados, gerando uma margem de erro considerável após vários testes e análises, conseguimos chegar ao um valor aproximado decorrente dos sensores utilizados de baixo custo. Após essa etapa foi as construções do servidor onde os dados coletados seriam armazenados e acessados de qualquer lugar criado em MySQL, após alguns dias de testes ele foi trabalhando com as variáveis certas. Começamos a coletar dados para gerarmos informações a fim de começarmos a análise da terra e nisso desenvolvermos padrões para fazer a irrigação, então vimos a necessidade de ter algo mais prático para o gerenciamento dos dados coletados no qual a ideia da página HTML que facilitaria a interação com o usuário final. Com tudo basicamente pronto, colocamos todo o equipamento em teste diretamente com a terra e com hortaliças, inicialmente seria utilizados 3 tipos de irrigação mais foi só a de gotejamento, pois tivemos dificuldade de acrescentar as outras, foram 3 semanas de testes com diversas divergências no qual tem que ser calibrada com cada tipo de planta a ser utilizada e tempo que varia de dia a dia. Então, decidimos usar a umidade para sistema de irrigação e deixar os outros para análise e outras manobras de avaliação.

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o projeto pronto, alcançamos resultados consideravelmente aceitáveis, já que o sistema de irrigação estava trabalhando conforme os níveis de umidade calibrado no Arduino em cima dos padrões das hortaliças e gerando os dados

necessários para o servidor e a página HTML como demonstrado na figura abaixo.

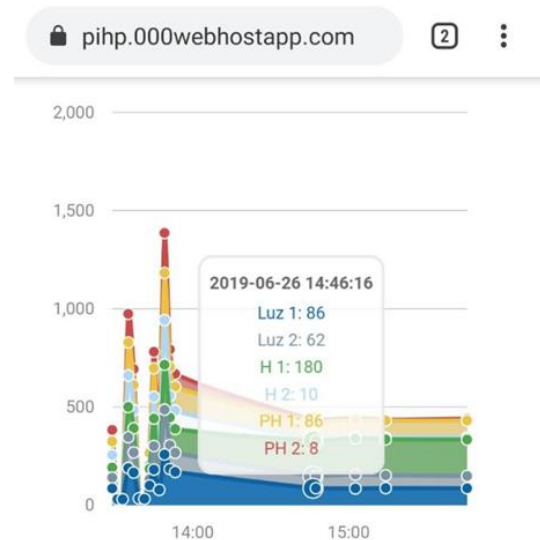


Figura 3 - Página HTML

Em cima dos dados básicos de pesquisas calibramos os equipamentos para trabalharmos e iniciamos nosso projeto de análise da terra, contudo algumas informações só poderiam ser melhoradas após coletas de dados e crescimentos das plantas e mudanças diárias da terra e umidade, assim seguimos os conceitos básicos da terra molhada só a partir disso pudemos gerar relatórios e fazer uns comparativos com as estações e os tipos dos dias (muito chuvoso, muito quente e etc.).

Tabela 1 – Relatório de Ph

Planta	Ph
Hortelã	6
Pimenta	5,5 a 7

O processo eletrônico funciona da seguinte forma, quando a terra chega ao nível de umidade considerável baixa, automaticamente, ele ativa a solenoide e faz o processo de irrigação e o sensor de PH e tem o objetivo de saber quando se tem necessidade de pôr nutrientes na terra e a de luminosidade para verificar se a planta no caso está tomando mais sol que ela deveria e qual a manobra que se deve fazer. E, logicamente, que precisa de alguém fazendo o gerenciamento de informações para melhores análises.



Figura 4 - Mostruário do protótipo com equipamento funcionando



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



**Figura 5 - Equipe trabalhando na regulagem do projeto.**



**Figura 6 - Sensor 3 em 1 e solenoide de irrigação.**

## 5. CONCLUSÕES

Diante dos estudos feitos, verificamos que podemos fazer muito com um pouco de criatividade, acessibilidades de equipamentos tecnológicos e a adaptação para transformar a vontade de melhorar os processos dos agronegócios e sustentabilidade.

Apesar do sistema ser automatizado e reduzir bastante o custo com mão de obra, a necessidade do homem é inevitável além do fato na necessidade da energia elétrica que mais à frente seria adaptado para energia renovável tipo solar, e a necessidade de internet ou uma no mínimo uma rede interna para que os dados sejam armazenados dificultando um pouco, pois não é tão simples a se trabalhar um ponto negativo além das mudanças climáticas constantes e fenômenos naturais no qual não podemos prever e nem evitar, mas sim amenizar os impactos da própria ação do homem sobre a natureza gerando um sistema no qual não agrida tanto e podemos viver em harmonia com a natureza.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MONK, Simon. 30 projetos com Arduino. vol 1, Brasil, 2014.
- CASTRO, Elizabeth; HYSLOP, Bruce. HTML5 e CSS3, vol 7, Alta books, 2013.
- BEIGHLEY, Lynn. Use a Cabeça! PHP e MySQL. vol 1, Brasil, Alta Books, 2010.
- NETAFIM, disponível, <<https://www.netafim.com.br/>>, acesso 8 de agosto de 2019.
- RCR Irrigação, disponível <<https://www.rcr irrigacao.com.br/>>, acesso 8 de agosto de 2019.

## SISLÊNCIA: UMA PROPOSTA DE UM DISPOSITIVO DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS EM ESPAÇOS FECHADOS

Jéssica Moura Melo - 1º ano do Ensino Médio, João Pedro Silva de Souza - 2º ano do Ensino Médio, Matheus Escobar de Oliveira - 3º ano do Ensino Médio, Rafael Sebastião Avelino dos Santos - 2º ano do Ensino Médio, Tiago Balbino Ferreira - 2º ano do Ensino Médio

Dêmis Carlos Fonseca Gomes, Lilissanne Marcelly de Sousa

[demis.gomes@ifto.edu.br](mailto:demis.gomes@ifto.edu.br), [lilissanne@ifto.edu.br](mailto:lilissanne@ifto.edu.br)

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS-IFTO  
Porto Nacional - TO

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA



**Resumo:** Atualmente ambientes de estudos como bibliotecas são muito frequentados, pois estes lugares oferecem uma área confortável para se fazer trabalhos e estudar, justamente por serem lugares calmos e silenciosos. Mas em lugares bastante movimentados como bibliotecas públicas é esperado que possa haver um descontrole devida a alta quantidade de pessoas no ambiente, fazendo com que este ambiente se transforme em um lugar não tão calmo. Tendo em vista esse problema, este grupo desenvolveu um sistema onde o objetivo principal é controlar os ruídos nesses lugares para que não seja ultrapassado um limite de intensidade sonora. A ideia foi fazer um sistema que possa medir e captar ruídos e dependendo da intensidade, emitir um alerta informando que o limite foi ultrapassado. Para isso foi utilizado uma plataforma de prototipagem de hardware livre e de placa única chamada Arduino. O Arduino é uma placa fácil de ser utilizada, possibilitando conectar sensores e outros dispositivos compatíveis para o desenvolvimento do trabalho. Com isso poderá ser possível alcançar um resultado relevante na solução do problema. Diante disso temos como objetivo principal construir um dispositivo capaz de monitorar ruídos para que assim possa ser possível controlar a intensidade sonora em um ambiente de estudo. O resultado esperado com este trabalho, é a melhora de rendimento em diversos segmentos da escola e o monitoramento diante da reeducação sonora oriunda das pessoas que frequentam esse local, com isso contaremos com sensores para a captar todos os ruídos, teremos também um sistema para categorizar e assim um design para mostrar em tempo real esse diagnóstico. Com este trabalho imaginamos que será possível ter um ambiente de estudo tranquilo onde se possa estudar sem nenhum problema em relação a ruídos. Este trabalho está sendo organizado da seguinte forma: Na primeira etapa temos a introdução, no item 2 descrevemos sobre o trabalho (Trabalho Proposto). Na sequência, descrevemos sobre os materiais utilizados (Materiais e Métodos). No item 4 vemos os resultados (futuros) e discussões. Logo após, temos as conclusões, agradecimentos e referências bibliográficas.

**Palavras Chaves:** Arduino, Sensores, Biblioteca, Educação, monitoramento.

**Abstract:** Currently study environments such as libraries are very popular, because these places provide a comfortable area to do work and study, precisely because they are quiet and silent places. But in very busy places like public libraries it is expected that there may be a lack of control due to the high amount of people in the environment, making this environment

*become a not so calm place. Given this problem, this group has developed a system where the main objective is to control the noise in these places so that a limit of sound intensity is not exceeded. The idea was to make a system that can measure and capture noise and depending on the intensity, issue an alert informing that the limit has been exceeded. For this we used a free hardware and single board prototyping platform called Arduino. Arduino is an easy-to-use card that allows you to connect sensors and other compatible devices for the job. This may make it possible to achieve a relevant result in solving the problem. Therefore we have as main objective to build a device capable of monitoring noise so that it can be possible to control the sound intensity in a study environment. The expected result of this work is the improvement of performance in several segments of the school and the monitoring of the sound reeducation from the people who attend this place, With this we will have sensors to capture all the noise, we will also have a system to categorize and thus a design to show this diagnosis in real time. With this work we imagine that it will be possible to have a quiet study environment where you can study without any problem regarding noise. This paper is being organized as follows: In the first step we have the introduction, in item 2 we describe about the work (Proposed Work). Following, we describe about the materials used (Materials and Methods). In item 4 we see the (future) results and discussions. Soon after, we have the conclusions, acknowledgments and bibliographical references.*

**Keywords:** Arduino, Sensors, Library, Education, monitoring.

### 1. INTRODUÇÃO

Atualmente vemos que lugares com bibliotecas estão perdendo o foco de ser um local de estudo para ser um local onde se tem várias rodas de conversas, com isso surgiu o “SisLência”, dispositivo que pode ser empregado em diversos setores, podendo ser em bibliotecas, salas de aula ou qualquer outro ambiente que se a necessidade de silêncio em geral para seu melhor aproveitamento.

A pedido da biblioteca Rachel de Queiroz do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFTO), localizada no campus Porto Nacional, estamos desenvolvendo este trabalho por haver relatos dos bibliotecários que já não conseguem mais chamar a atenção de alunos que não respeitam o espaço, tendo em vista que um ambiente de estudo exige-se silêncio e concentração. Logo, o SisLência tem o objetivo de monitorar o

ruído nesses ambientes, e assim mostrar que há regras neste lugar que deve ser respeitadas.

Atualmente existem trabalhos similares a este, mas com uma elevada faixa de preço e foco em áreas específicas. O nosso sistema tem como diferencial a possibilidade de regulagem, ou seja, o usuário pode regular a captação de ruídos de acordo com o ambiente desejado possibilitando o uso em diferentes lugares e com um ótimo custo benefício em relação aos que já existem no mercado.

Com isso, o resultado esperado é que possa haver uma diminuição de ocorrências em relação ao ruído e indisciplina, não só nesta biblioteca mas em todos os lugares onde o SisLêncio for instalado.

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

O propósito deste trabalho é construir um dispositivo que possa monitorar os ruídos em ambientes de estudo. Para a construção do dispositivo será utilizado o Arduino como principal componente. O Arduino é uma plataforma eletrônica de código aberto baseada em hardware e software fáceis de usar. (ARDUINO, 2019).

O dispositivo será desenvolvido da seguinte forma: O arduino precisa estar ligado a uma fonte de alimentação, então o mesmo será ligado a um adaptador Conversor DC 9V 1A (fonte de Alimentação), com isso possibilitando que ele seja ligado a uma tomada, contendo também um interruptor para que o sistema possa ser ligado e desligado quando quiser. Utilizamos também um módulo sensor de som que está conectado a placa de arduino, esse sensor será responsável pela captação dos ruídos, também será conectado à placa, um buzzer e leds de diferentes cores, estes servirão para emitir o sinal de “alerta”. O usuário poderá regular o sistema de acordo com o fluxo de pessoas que frequentam o ambiente, tendo como opções fluxo de pessoas alto, médio e baixo. A regulagem será feita através de um módulo potenciômetro. Por motivos de segurança e estética os componentes também serão colocados em uma moldura de PVC, isso também facilitará no transporte.

A programação será feita através do software Arduino (IDE) utilizando a linguagem de programação C/C++.

O SisLêncio deve estar localizado em lugares estratégicos onde o índice de ruído for maior, o programa será executado quando houver uma elevada taxa de ruídos, taxa essa que será captada pelo sensor de som, automaticamente será ativado o buzzer que emitirá um ruído como sinal de alerta juntamente com os leds.

O trabalho está sendo desenvolvido usando materiais fornecidos pelo clube de robótica e automação “Mr Robot Club” do Campus Porto Nacional do IFTO, juntamente com o apoio da instituição, sendo assim o nosso objetivo principal é a construção de um dispositivo que monitore ruídos em ambientes de estudo, esperando-se como resultado a melhora de rendimento em diversos segmentos da escola e o monitoramento diante da reeducação sonora vinda das pessoas que frequentam esse local e para que isso seja atingido utilizaremos sensores para capturar os ruídos emitidos, vinculando-o a um sistema de fácil manuseio e com um ótimo custo benefício.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Tabela 1 - Materiais Utilizados

Produto	Valor	Quantidade	Frete	Valor Total
Módulo Encoder Rotary 5V para Arduino (potenciometro)	R\$ 2,98	1	R\$ 16,65	R\$ 19,63
Fonte de Alimentação DC	R\$ 8,29	1	R\$ 9,87	R\$ 18,16
Arduino UNO ATmega328P R3 + Wi-fi + ESP8266	R\$ 20,55	1	R\$ 8,98	R\$ 29,53
Power Module + LED	R\$ 7,45	1	R\$ 18,93	R\$ 26,38
Módulo Sensor de Detecção de Som Para Arduino	R\$ 1,82	5	-	R\$ 9,10
Buzzer Eletrônico Arduino SFM-27	R\$ 1,87	5	R\$ 18,24	R\$ 27,5
<b>TOTAL</b>				<b>R\$ 130,39</b>

Para a eficácia do projeto serão feitos testes para ajustes de precisão no momento de medir os ruídos. Os testes serão feitos pela equipe de robótica “Mr Robot Club” do IFTO Campus Porto Nacional.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tendo em vista o trabalho está na fase de projeto, aguardando a aquisição de materiais, estamos tendo que recorrer a patrocinadores e suporte da instituição pois atualmente vivemos em uma falta de recursos para a execução do mesmo.

A partir da execução deste trabalho, poderá ser possível notar que quando o sistema for acionado, as pessoas presentes tenderão a ficar mais atentas, pois o barulho emitido pelo buzzer causa um certo desconforto que fará com que o usuário passe a evitar esse som.

Com isso, o esperado é que a taxa de reclamações dos servidores e frequentadores da biblioteca diminua drasticamente em um tempo curto. Em 2014, o estado com a maior oferta de espaços por habitante é o Tocantins. São 141 bibliotecas – uma para cada 10 mil pessoas (G1, 2014), sendo assim, por ser um ambiente muito frequentado, espera-se as pessoas que forem frequentar, estejam sabendo e com isso procurarem evitar fazer barulhos para que assim o sistema não seja acionado.

## 5. CONCLUSÕES

Quando o assunto é estudar já pensamos em um lugar tranquilo onde se possa concentrar e meditar no que está sendo estudado, logo já pensamos em uma biblioteca como ambiente de estudo pois é lá onde se encontra um variedade enorme de conteúdos e um espaço dedicado à esta tarefa.

Com este trabalho imaginamos que será possível transformar uma biblioteca em um lugar ainda mais tranquilo tendo em conta que o barulho excessivo incomoda bastante na hora do estudo, este trabalho (ainda em fase de construção) busca ter como ponto forte garantir que a regra de fazer silêncio em locais de estudo seja executada, mas para que isso possa ser feito o sistema emite seu próprio barulho que será desconfortante ao ponto de não querer ouvi-lo novamente, notamos que é recomendado usar um captador de som com uma capacidade maior, pois isso aumentará a sua área de captação e assim podendo atingir uma área maior. Este trabalho ainda não foi terminado pois aguardamos a aquisição de materiais para a construção do mesmo, o que no momento estamos passando por momentos de falta de recursos.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos, primeiramente ao bibliotecário Manoel Nazareno por financiar os equipamentos iniciais necessários ao desenvolvimento deste trabalho. Ao campus Porto Nacional do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins por nos fornecer o espaço. Agradecemos também ao nosso professor mestre e tutor Dêmis Carlos por nos instruir na elaboração do projeto. Não podemos esquecer de agradecer a organização da Mostra Nacional de Robótica por proporcionar esse momento e a oportunidade de poder produzir um trabalho como este. Agradecemos a todos que ajudaram de maneira direta e indireta para que fosse possível a elaboração do projeto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARDUINO. Introdução [S.I] [2019?]. disponível em:<<https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction>> Acesso em: 07 Jul.2019.
- G1. Educação [S.I] [2014]. disponível em:<<http://g1.globo.com/educacao/noticia/2014/11/bra-s-il-tem-uma-biblioteca-publica-para-cada-33-mil-habitan-tes.html>> Acesso em:08 jul.2019.
- TECNOBLOG. O que é arduino? [2019]. disponível em:<<https://tecnoblog.net/290408/o-que-e-arduino/>> Acesso em: 08 jul.2019

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

## SISTEMA AUTOMATIZADO PARA VIGILÂNCIA DE AMBIENTES

Ana Laura Ribeiro Alcântara - 2º ano do Ensino Médio, Gabriely Gauer Gonçalves de Oliveira - 2º ano do Ensino Médio, Isabela Rodrigues Oliveira - 3º ano do Ensino Médio, Maria Clara Machado Magalhães - 2º ano do Ensino Médio

Maria Eugênia de Ávila Ferreira, Aline Fernanda Furtado Silva

[mariaeugenia@iftm.edu.br](mailto:mariaeugenia@iftm.edu.br), [alinefurtado@iftm.edu.br](mailto:alinefurtado@iftm.edu.br)

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TRIÂNGULO  
MINEIRO – CAMPUS PATROCÍNIO  
Patrocínio – MG

Categoria: ARTIGO BÁSICO



**Resumo:** Sabe-se que as ocupações dos seres humanos só vêm aumentando nos últimos anos e, por conseguinte, não permanecem muito em suas residências deixando-as sozinhas durante um longo período de tempo. Ademais, os robôs auxiliares nesse tipo de tarefas já existentes no mercado não são acessíveis para a população de baixa renda. Destarte, o presente trabalho visa a produção de um protótipo de robô autônomo de baixo custo que faça as patrulhas em um determinado ambiente – domiciliar ou comercial - e caso necessário execute o aviso as autoridades, de forma a ser oferecido a boa parte da população e oferecer mais segurança para os seres humanos. Sua construção se dá por meio de motores e sensores para locomoção e identificação de movimentos, os quais são controlados por um arduino - pequena placa composta por um microcontrolador - Além disso, a estrutura não funcional do protótipo será projetada em uma plataforma 3D e em seguida impressa. Como resultado, esperamos obter um bom empenho do robô em relação a movimentação, ao desvio de obstáculos e principalmente a identificação de movimentos.

**Palavras Chaves:** Autônomo; Segurança; Robótica.

**Abstract:** It is known that the occupations of human beings have only been increasing in recent years and, therefore, they do not stay long in their homes leaving them alone for a long time. Moreover, auxiliary robots in this kind of tasks already on the market are not accessible to the low-income population. Thus, the present work aims at the production of a low cost autonomous robot prototype that makes the patrols in a certain place and if necessary execute the warning to the authorities, in order to be offered to a good part of the population and to offer more security for the human beings. Its construction takes place by means of motors and sensors for locomotion and movement identification, which are controlled by an arduino - a small board composed of a microcontroller -. In addition, the nonfunctional prototype structure will be designed on a 3D platform and then printed. As a result, we expect to get good robot engagement on movement, obstacle avoidance and especially movement identification.

**Keywords:** Autonomous; Safety; Robotics.

### 1. INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, a robótica tem sido cada vez mais aplicada para fins de utilidade doméstica, com o propósito de auxiliar o homem em suas necessidades básicas, como saúde, educação e segurança, de forma a promover mais praticidade, eficiência,

economia do tempo, e redução da exposição humana em situações de risco. Este projeto busca solucionar um problema existente na maioria das residências: a vigilância domiciliar de modo seguro para o proprietário.

O plano desta pesquisa constitui-se na construção de um robô autônomo, capaz de patrulhar ambientes, acionando um alarme caso encontre algum tipo de movimento em seu interior. Essa ideia já foi desenvolvida, como por exemplo, no robô K5 criado pela Knightscope. Entretanto, este é acessível exclusivamente à classe alta da população.

Para isso, foram necessários estudos em robótica e automação, composto por conhecimentos referentes a robôs de utilidade doméstica, funcionamento vigilância domiciliar, placas controladoras arduino e motores cc.

### 2. O TRABALHO PROPOSTO

O presente trabalho apresenta a construção de um robô autônomo vigilante capaz de patrulhar todos os cômodos da residência, acionar a segurança caso encontre algum tipo de movimentação no ambiente, além de permitir a visualização dos cômodos, por meio de imagens compartilhadas pelo sistema, que é transmitida pelo robô, proporcionando ao proprietário maior segurança, por visualizar tudo o que acontece.

A equipe é formada por quatro alunas de Nível Médio e duas professoras. Para o desenvolvimento do projeto foram feitas reuniões semanais para discutir sobre a ideia, a sua viabilidade e possibilidades, como também escolha e procura dos materiais a serem utilizados e da estrutura do robô, esboço e desenho do projeto, por fim, a confecção e montagem do robô.

O robô é composto de motores CC acoplados a roda do robô, que serão responsáveis pela sua locomoção. Para alimentação destes motores utiliza-se uma bateria, e também será composto de sensores ultrassônicos para identificar obstáculos à sua frente, garantindo que ele passe por todos os cômodos evitando colisões com objetos. E a tecnologia utilizada para o controle do robô é o Arduino, um software livre e reprogramável, que possui uma IDE própria.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

No desenvolvimento do robô são necessários diversos materiais. A estrutura foi planejada e desenhada em uma plataforma 3D e em seguida será impressa.

Para o deslocamento do mesmo são utilizadas duas rodas acopladas a dois motores de corrente contínua com caixa de redução, controlados por um módulo driver Ponte H L298N e também uma roda boba para a estabilidade do robô. A Ponte H recebe informações da placa controladora Arduino do tipo Mega, que foi escolhida por ser uma tecnologia de baixo custo e fácil acesso.

Para detectar a movimentação em um determinado local foram utilizados sensores infravermelho fotodetectores de luz acoplados a estrutura do robô.

Como fonte de energia utiliza-se uma bateria de 9V. As conexões GND e VCC serão ligados a barramentos na protoboard que com dois jumpers podem ser ligados ao Arduino, podendo assim alimentar todos os sensores e motores.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como produto final do projeto, espera-se que o resultado mais evidente seja a utilização da robótica para auxílio do homem em sua segurança doméstica. Além disso, almeja-se também um ótimo desempenho do robô vigilante a fim de que possam ser desenvolvidos demais com o mesmo processo e princípio de funcionamento deste protótipo e, assim, ser comercializado para efetivação em larga escala do primeiro resultado esperado.

O robô em questão deve, primordialmente, detectar a presença de indivíduos na residência quando o proprietário não se encontra no local, contando com um sistema composto por sensores de presença - Detector Infravermelho passivo Paradox

476 - que captam a presença humana neste e acione um alarme de invasão. Outra função esperada é a que o robô consiga se locomover por meio da programação presente no Arduino em conjunto com os motores CC e as rodas, alimentados por uma bateria, de forma a apresentar a independência deste com o ser humano, se locomovendo para todos os cômodos. Para o desvio de obstáculos, utilizará-se a parte lógica do robô, isto é, a programação. Os componentes citados podem ser identificados abaixo na Figura 1.

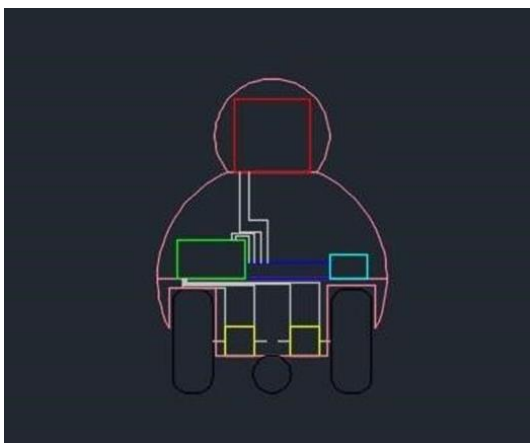


Figura 7 - Desenho gráfico interno do robô.

Em rosa, tem-se a estrutura, em preto as rodas e em cinza os fios. O verde representa o módulo ponte H, enquanto azul escuro representa o Arduino e azul claro a bateria. As rodas serão alimentadas pelos motores CC, em amarelo. Por fim, em vermelho apresenta-se o sensor de presença.

#### 5. CONCLUSÕES

Ao introduzir uma metodologia de trabalho sob a perspectiva de uma aprendizagem baseada em projetos educacionais, pode-se elaborar nosso processo de treinamento com etapas e papéis bem definidos. As considerações sobre o projeto convergem de forma favorável a utilização de protótipos robóticos e sistema de automação, como materiais que podem auxiliar no ensino e aprendizagem das temáticas de robótica e programação. O desenvolvimento deste trabalho se orientou por meio de pesquisas e, na medida em que criamos esforços em direção à superação de dificuldades, alcançou-se resultados úteis que foram aplicados para a melhoria da qualidade de processo do nosso projeto.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MONK, Simon. Programação com Arduino. [S. l.]: Bookman, 2017.
- SIMÕES, A.; TONIDANDEL F.; COLOMBINI, E. L. Anais da VI Mostra Nacional de Robótica. 2016.
- AZEVEDO, Samuel; AGLAÉ, Akynara; PITTA, Renata. Minicurso: Introdução a Robótica Educacional. Introdução a Robótica, [S. l.], 2010.

## SISTEMA CONTROLE DE BIODIGESTORES COM ARDUINO

Micahel Pires Rocha Vasconcelos – 2º ano do Ensino Médio, Vitória Lima Silva Alves – 2º ano do Ensino Médio, Waléria Ferreira Barreto – 2º ano de Ensino Médio

Jonathan Fábio Nascimento Andrade

[natan\\_1620@hotmail.com](mailto:natan_1620@hotmail.com)

COLÉGIO DA POLÍCIA MILITAR CPM PROFESSOR MAGALHÃES NETO  
Jequié – BA

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Cultiva-se a ideia de que os recursos naturais são infinitos, mas ao longo do tempo percebe-se que há problemas com a questão ambiental, como exemplo disso, os combustíveis fósseis que além de causar a poluição é uma fonte de energia não renovável. O biodigestor é uma alternativa que, por meio da fermentação de esterco de gado, gera a produção do biogás. O principal motivo que levou a prática do projeto é o custo benefício, pois o preço do botijão de gás vem aumentando corriqueiramente, o que é um desafio enfrentado pelas famílias brasileiras. Por outro lado, a robótica tem fundamental importância nesse projeto, pois através da mesma, foi possível desenvolver um sistema autônomo de controle de pressão e identificação de gás por meio da tecnologia embarcada “ARDUINO” que torna o biodigestor ainda mais seguro de ser utilizado.

**Palavras Chaves:** Biodigestor, Monitoramento, Arduino, Automação.

**Abstract:** *It is cultivated the idea that natural resources are infinite, but over time it is perceived that there are problems with the environmental issue, as an example of this, fossil fuels that besides causing pollution is a non-renewable energy source. The biodigester is an alternative to use the biomass present in a properly closed container through the fermentation of manure so that biogas burning can happen, with the intention of igniting the flame of a stove's mouth, thus making use of waste for renewable energy generation. . The main reason that led to the practice of the project is the costbenefit, because the price of the gas cylinder has been increasing routinely, which is a challenge faced by Brazilian families. On the other hand, robotics is of fundamental importance in this project, as it was possible to develop an autonomous pressure control and gas identification system through the “ARDUINO” embedded technology that makes the biodigester even safer to use.*

**Keywords:** *Biodigester, Monitoring, Arduino, Automation*

### 1. INTRODUÇÃO

Em nosso protótipo, nos baseamos em nossas aulas de química, para entender o processo de degradação, além da possibilidade da criação de gás. Fizemos uma pesquisa de campo para identificar quantas pessoas também se interessariam pelo projeto e tivemos um retorno positivo sobre o assunto. A maioria dos entrevistados encontram-se dispostos a arriscar uma forma inovadora de botijão de gás, visto que o valor do mesmo, tente a aumentar, o que impossibilita ao acesso de todos.

“Com dejetos de vaca, o homem produz um biodigestor e consegue economizar R\$ 840,00 por ano [G1,2016]”. Ou seja, o relato nos mostra que é possível produzir gás por meio de esterco. Já tínhamos conhecimento de biodigestores, no entanto, existiam algumas falhas no funcionamento do mesmo, falhas estas relacionadas à segurança e à melhor biomassa a ser utilizada. Com o propósito de minimizar tais problemáticas, levantamos a hipótese de que a utilização de um sistema de controle autônomo, por meio de um Microcontrolador Arduino, poderia solucionar tais problemas. Partindo desse princípio, este trabalho tem como objetivo apresentar o SMCB - Sistema de Monitoramento e Controle de Biodigestores.

### 2. O TRABALHO PROPOSTO

O grupo trabalhou com a hipótese de que um projeto de um biodigestor de alta qualidade pudesse ser eficiente para a sociedade, onde obteriam um produto de baixo custo, eficaz na produção de gases para finalidades rotineiras com segurança nessa prática a partir de sensores e atuadores. O princípio de funcionamento baseia-se na utilização de um sensor de gás MQ2 (Figura 1), responsável pela identificação do gás presente dentro da câmara do biodigestor.

Contendo emanções dentro da câmara de produção, uma válvula solenoide de partida fria de carro (Figura 2) será acionada (ligada) para liberação do vapor à sua queima. Entretanto um sensor de pressão (Figura 3) foi incrementado na tubulação de saída do recipiente que, por sua vez, servirá de mecanismo de segurança para o biodigestor, além de mostrar o percentual de gás produzido. Em outras palavras, quando a pressão interna dos gases estiver muito elevada, uma segunda válvula solenoide será ligada, fazendo com que a exaustão seja feita imediatamente.



Figura 1 - Sensor de gás MQ2



Figura 2 - Válvula solenoide



**Figura 3 - Sensor de Pressão Xgzp040db**

Um display LCD (Figura 4) foi utilizado para o monitoramento do acúmulo de gás, assim como para a identificação do status das válvulas em ligada ou deligada. Todo controle de leitura e comandos de acionamento do biodigestor é feito por meio de um Arduino Nano (Figura 5).



**Figura 4 - LCD**



**Figura 5 - Arduino Nano**

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

No decorrer do processo de criação do projeto, o grupo fez testes experimentais para o desenvolvimento de nossas ideias. Inicialmente, construímos um biodigestor em uma garrafa pet (2L) utilizando a biomassa composta por restos alimentares e ao colocarmos o sensor de pressão, podemos notar que houve a produção de gás. No entanto, nosso objetivo de pressão não foi alcançado, pois para acender uma boca de fogão fez-se necessária uma maior quantidade de pressão, conseqüentemente, uma maior quantidade de gás. Logo, fizemos outro teste trocando o recipiente e o tipo de biomassa a serem usados. Foi utilizado um galão de água de 20L para o armazenamento do esterco de gado e do biogás, onde pôde-se notar que a produção de gás vinda do dejetto bovino foi muito maior do que a quantidade vinda da biomassa resultante de restos alimentares. Em ambos os testes, o tempo no qual obteve-se o biogás foi de 15 dias.

Para a realização deste projeto foram utilizados os seguintes materiais:

- 1 Galão de água de 20L
- 1 Garrafa pet de 2L
- 1 Spray de tinta preta
- Esterco de gado
- Restos alimentares
- 1 Válvula solenoide
- 1 Sensor de pressão
- 1 Display LCD
- 1 Arduino nano
- 1 Sensor de gás MQ2

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Enquanto o uso de restos alimentares na garrafa pet (2L) produziu 0,328Kg de biogás, ao usarmos como recipiente de armazenamento o galão de água (20L) e o esterco bovino como biomassa, obtivemos uma produção de 3,28Kg de gás. Com esse resultado vimos que a utilização do esterco de gado fermentado como biomassa para o nosso projeto foi o melhor material a ser usado, já que, com o mesmo, além de conseguirmos uma maior quantidade de biogás, atingimos um elevado índice de pressão na produção do mesmo.

**Tabela 1 – Teste inicial.**

Recipiente	Garrafa pet (2L)
Biomassa	Restos alimentares
Volume do gás produzido	0,328Kg

**Tabela 2 – Teste final.**

Recipiente	Galão de água (20L)
Biomassa	Esterco de gado
Volume do gás produzido	3,28Kg

Foi necessária muita cautela ao desenvolver o sistema de acendimento da boca, no entanto, tivemos resultados positivos quanto a isso, pois é indiscutível a presença de biogás dentro do recipiente (galão de água de 20L). Antes de escolhermos os materiais que foram utilizados fizemos alguns testes para saber qual a válvula mais indicada para suportar o biogás que estava sendo produzido, chegamos à conclusão que a solenoide de partida fria de carro é nossa melhor opção. Ademais, foi discutida com bastante atenção a utilização do display LCD e do sensor de pressão MQ2, visto que são peças fundamentais para que saibamos a quantidade de gás produzido.

Todos os testes feitos com esses materiais alcançaram resultados positivos e esperados, sendo importante destacar a ajuda de nosso tutor para a escolha dos materiais mais adequados que foram aplicados no projeto.

### 5. CONCLUSÕES

Com o decorrer do tempo, fomos aprimorando o protótipo a partir de vários testes realizados. A utilização de equipamentos voltados à robótica, como o Arduino, foi essencial para que fosse possível o monitoramento de controle da quantidade do gás, pois o mesmo foi responsável pela comunicação entre o sensor e a válvula de escape. A partir da programação dada à placa Arduino, conseguimos fazer com que o sensor de gás ao identificar a quantidade máxima de biogás no recipiente, enviasse o comando de abertura da válvula através do Arduino, fazendo assim com que o protótipo se tornasse mais seguro.

Além disso, a economia para a sociedade com o uso de biodigestores será de benefício geral, proporcionando a diminuição da emissão de gases poluentes.

Portanto, a partir da elaboração deste projeto conclui-se que a utilização da automação proporciona uma maior eficiência e segurança aos meios cotidianos.



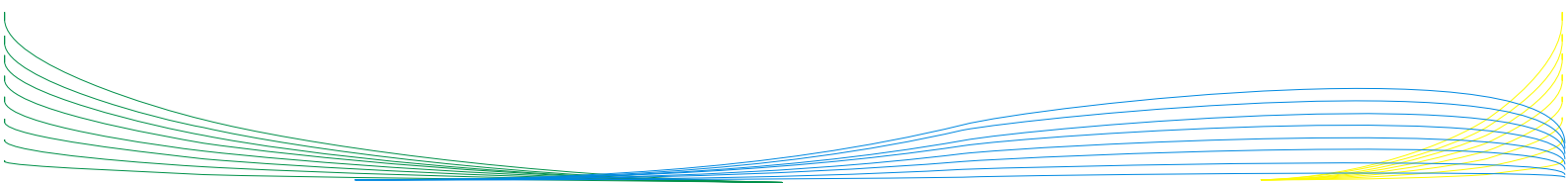
## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARDUINO. (2016) Arduino Software Release Notes. Arduino©. Disponível em: <https://www.arduino.cc/en/Main/ReleaseNotes>.

G1 (2016) homem produz biodigestor e consegue economizar R\$ 840,00 por ano. Disponível em: <http://g1.globo.com/ac/acre/noticia/2016/06/comesterc-o-devaca-homem-produz-biogas-e-economiza-r840-por-ano.html> /.

Biodigestores – Princípio, tipos e viabilidade econômica Disponível em: <https://portalresiduossolidos.com/biodigestoresprincipio-tipose-viabilidade-economica/>.

O que são biodigestores? (2011). Disponível em: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/o-quesaobiodigestores/>.



# SISTEMA DE CONTROLE AUTOMATIZADO DE IOT PARA O USO DE ENERGIA ELÉTRICA EM ESCOLA PÚBLICA (SMARTENERGY)

Carlos Eduardo Reis Campos - 9º ano do Ensino Fundamental, Christopher Victor Muniz Fagundes - 6º ano do Ensino Fundamental, Eduardo Sammy Rovere Kunimatsu - 9º ano do Ensino Fundamental, Luiz Felipe Araújo Rocha - 9º ano do Ensino Fundamental, Ryan Alves Silva - 9º ano do Ensino Fundamental



Kelly Cristina Wagner Soares Ferreira

[kcwsferreira@edu.vilavelha.es.gov.br](mailto:kcwsferreira@edu.vilavelha.es.gov.br)

UMEF TI “SENADOR JOÃO DE MEDEIROS CALMON”  
Vila Velha - ES

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Cada vez mais escolas estão descobrindo que a utilização da robótica pode ser simples e muito interessante para alunos, atraindo sua atenção e contribuindo de fato para o processo ensino aprendizagem. A partir desta visão o projeto de Robótica da Rede Municipal de Vila Velha – ES na UMEFTI Senador João de Medeiros Calmon percebeu a necessidade de um projeto voltado para o uso sustentável da energia e sua eficiência no mundo. O mesmo apresenta uma proposta a partir da Internet das Coisas (Internet of things – IoT). O projeto tem o objetivo de gerenciar de forma automática, lâmpadas, ventiladores e futuramente ar condicionados existentes no ambiente escolar, propondo economia de energia e praticidade ao usuário.

**Palavras Chaves:** IoT, economia de energia, robótica, sustentabilidade.

**Abstract:** *More and more schools are discovering that using robotics can be simple and very interesting for students, attracting their attention and actually contributing to the teaching learning process. From this vision the Robotics project of the Municipal Network of Vila Velha - ES at UMEFTI Senador João de Medeiros Calmon realized the need for a project aimed at the sustainable use of energy and its efficiency in the world. It offers a proposal from the Internet of Things (IoT). The project has the objective of automatically managing existing bulbs, fans and air conditioners in the school environment, proposing energy saving and practicality to the user.*

**Keywords:** *IoT, energy saving, robotics, sustainability.*

## 1. INTRODUÇÃO

A energia e água são elementos que, apesar de abundantes no Brasil, são paradoxalmente escassos, quer seja por questões de distribuição territorial destes recursos versus distribuição populacional, quer seja por questões de restrições ambientais.

Por serem tratados como recursos ilimitados e estarem sujeitos a desperdício, é importante que os usuários mudem seu comportamento em relação a esses elementos. Como defende Genebaldo Freire Dias, 2010 é possível construir uma sociedade sustentável a partir de ações que estimule uma consciência pautada na educação.

A economia de luz elétrica tem sido um assunto muito debatido nas escolas públicas afim de promover a economia e a consciência.

Este trabalho apresenta um projeto de controle automatizado para o uso de energia elétrica utilizando placas Arduino, simuladores de programação e conceitos de Internet das Coisas (IoT). Utilizando essa tecnologia foi criado um protótipo que gerencia o ligar e desligar das lâmpadas e/ou outros equipamentos eletrônicos por meio de uma página web e até mesmo um aplicativo de celular.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 será apresentado o trabalho proposto e na seção 3 descreve os materiais e métodos. Os resultados são apresentados na seção 4 e as conclusões na seção 5.

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

O presente estudo foi projetado na UMEFTI Senador João de Medeiros Calmon, a partir do projeto de robótica oferecido pela rede municipal de ensino de Vila Velha, com alunos do ensino fundamental II no contra turno. O trabalho é realizado em grupos a partir do uso da placa Arduino e alguns componentes que fazem parte dos kits disponibilizados pela PMVV.

Após o contato com o material disponibilizado, noções de lógica de programação, código e pesquisas, os alunos apresentam propostas que unem a prática e a teoria visando melhorias do cotidiano escolar.

O interesse dos alunos com o ensino da robótica somado a preocupação ambiental resultou nesse projeto de estudo.

Utilizando duas pequenas caixas de papelão os alunos criaram o primeiro protótipo, em uma delas foi instalado dois bocais com lâmpadas representando salas de aula e na outra foi armazenado a placa Arduino e seus componentes. \* As imagens referentes estão na seção 4.

Por um smartfone com o auxílio de uma rede local foi testado a programação/código com base C realizando assim os primeiros testes (ligar/desligar as lâmpadas).

Após vários testes e ajustes necessários os alunos chegaram ao resultado esperado levando a criação de um novo protótipo mais resistente, mais característico de um ambiente escolar e com mais uma funcionalidade. (Ligar/desligar ventilador).

A partir do projeto pronto surgiu a necessidade de criar um nome para as mostras onde o projeto seria apresentado. Os alunos escolheram o nome “SmartEnergy” pois julgaram fácil associação com a ideia proposta.

Por fim, o Smartenergy é um sistema com um conjunto de componentes interligados a placa Arduino e rede local, que tem a intenção de reduzir o consumo de energia elétrica na escola, bem como, para isso, foi desenvolvido um sistema de controle remoto sem fio com possibilidade de aprimoramento para um sistema com timer, onde o operador através de um aplicativo previamente baixado em seu aparelho telefônico pode comandar o desligamento de toda a iluminação, ventilação e ar condicionado do local, desde que ele esteja conectado na rede local com a devida senha.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto foi realizado por meio de pesquisa bibliográfica de projetos e estudos na web do tema da pesquisa, aulas expositivas, práticas para explanação e debate, recursos e metodologia da pesquisa.

A partir da pesquisa foi realizada a montagem de experimentos até chegar a construção do protótipo final para testes de avaliação do produto de pesquisa.

Os elementos que compõe o SmartEnergy protótipo final serão descritos a seguir:

**Arduino uno R3** - A placa costuma ser a primeira opção de muitos, pois apresenta uma ótima quantidade de portas disponíveis e grande compatibilidade com os Shields Arduino. O Arduino é uma plataforma open-hardware e possui seu próprio ambiente de desenvolvimento baseado na linguagem C, deixando a programação bem intuitiva para iniciantes. O software pode ser encontrado gratuitamente para download, disponível para Mac OS X, Windows e Linux. Este Arduino é a versão open-hardware do original.

**Ethernet Shields w5100.** O Arduino Ethernet Shields W5100 torna sua placa Arduino on-line de uma maneira fácil e rápida, basta encaixar este Shields em sua placa Arduino e plugá-lo na rede. Você poderá em minutos monitorar o estado de chaves e sensores pelo teu browser, computador e celular de qualquer parte do mundo.

Este Arduino Ethernet Shields baseia-se no chip WIZnet ethernet W5100 que fornece acesso à rede (IP) nos protocolos TCP ou UDP e é facilmente utilizado usando a biblioteca Ethernet Library e SD Library. Ele é compatível tanto com o Arduino Uno e Mega e possui um slot para cartão micro-SD que pode ser usado para armazenar arquivos que vão servir na rede.

**Modulo rele 5 v quatro canais** - Este modulo Relé 5V com 4 canais é a alternativa perfeita para quem busca um módulo compacto e de qualidade para projetos com Arduino e outros controladores. Com este módulo você consegue fazer acionamento de cargas de 200V AC, como lâmpadas, equipamentos eletrônicos, motores, ou usá-lo para fazer um isolamento entre um circuito e outro. O módulo é equipado com transistores, conectores, leds, diodos e relés de alta qualidade. Cada canal possui um LED para indicar o estado da saída do relé.

**Roteador 4 portas Wireless** - O roteador é um aparelho usado em redes de computadores para o encaminhamento das informações acondicionadas em pacotes 002 | Pde ágina

proporcionando conectividade entre os dispositivos como computadores, smartphones e tablets, em redes LAN com a internet.

Além disso, o roteador possui uma característica específica: buscar as melhores rotas para enviar e receber dados, podendo priorizar não só as transmissões mais curtas, como também as menos congestionadas.

Também foram utilizados materiais de uso comum tais como: notebook, jumpers, cabo USB, Ventiladores portátil, bocais, carregadores 5VCC, lâmpadas de led, interruptores, pvc (maquete), EVA, miniaturas de cadeiras e mesas de madeira.

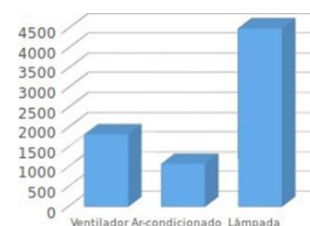
Em uma visão geral, o sistema funciona a partir de uma página da web que é conectada à rede local, emite um sinal no qual a programação feita em sala identifica a necessidade do operante e transmite para um relé que faz a atuação local através do Arduino, sendo assim ligando ou desligando o componente conectado a este canal.

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

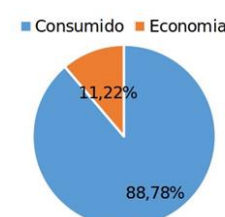
Analisando o consumo médio de alguns equipamentos, destacamos alguns que estão envolvidos no projeto, como: O ar condicionado, gera um gasto entorno de 360KWh, 1 lâmpada fluorescente tem um gasto estimado de 9 KWh, um ventilador realiza um consumo de 24 kWh. De posse destes dados, partiu-se do princípio que a escola avaliada possui estes equipamentos. Realizado o cálculo do consumo dos equipamentos, foi observado que os mesmos consomem cerca de 57% do consumo total de energia da instituição, o que seria em torno de 13 000KWh por mês.

Visto que o projeto tem a intenção de reduzir o consumo de energia, visando questões ambientais e a redução de gastos, além de gerar nova renda para projetos diversificado na instituição de ensino, foi estudado unicamente a redução dos valores fixos, ou seja, apenas o tempo de não utilização dos equipamentos descritos anteriormente além da economia em relação ao consumo foi significativo se considerar o tempo de 3h de economia por desligamento do mesmo, vendo uma redução percentual de 11% do consumo atual de energia.

No gráfico a seguir podemos ver a média de consumo. Quanto é consumido pela iluminação, ar-condicionado e ventiladores.



Podemos ver o percentual de economia em relação aos gastos se aplicado o sistema de controle de ventiladores ar condicionado e lâmpadas na instituição de ensino no gráfico a seguir.



Assim o Sistema proposto segue a ideia de Internet das Coisas (Internet of Things – IoT), a partir de protocolos criados especificamente com este novo paradigma em mente é possível considerar a comunicação de diversos objetos (ou coisas) que passam a fazer parte do contexto da Internet com a comunicação que promovem. Fazendo uso de sensores e atuadores, a fim de monitorar o ambiente e, com base nas medições, gerenciar os ventiladores e lâmpadas, controlando o ambiente e acionando esses equipamentos somente quando há alguém no ambiente, contribuindo, desta forma, para a economia de eletricidade e maior conforto e praticidade para seus usuários.



**Figura 1 - Protótipo inicial (frente)**



**Figura 2 - Protótipo inicial (fundo)**



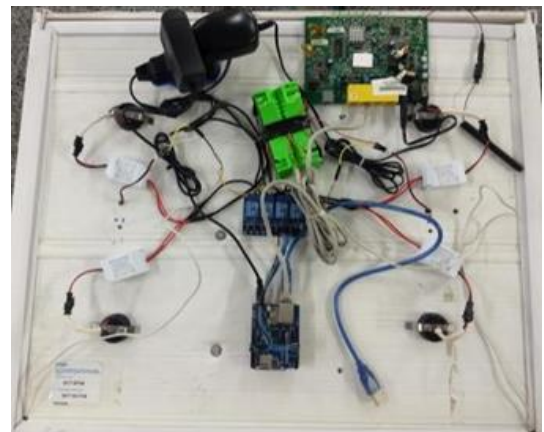
**Figura 3 - Protótipo inicial (sistema)**



**Figura 4 - Protótipo final (frente)**



**Figura 5 - Protótipo final (interior)**



**Figura 6 - Protótipo final (sistema)**

## 5. CONCLUSÕES

Por meio deste trabalho percebemos que a robótica é uma forte aliada no processo de aquisição do conhecimento, uma vez que possibilita uma aprendizagem ativa, dialogal e participativa, onde o aluno é o sujeito do seu processo de construção do conhecimento. Permite a união de vários recursos tecnológicos em situações de ensino-aprendizagem de uma forma lúdica e interessante. Por meio da robótica surge oportunidades de estimular a prototipação, Design, Engenharias e habilidades de computação, desenvolvendo atividades altamente relevantes para o currículo escolar. (EXPOENTE 2004, apud ZILI, 2004:15)

Com o SmartEnergy que é um sistema em fase de desenvolvimento e testes que gerencia o uso da energia com a intenção futura de atender a todos os espaços da escola, os estudantes tiveram a oportunidade de ampliar sua consciência ambiental com vistas a sensibilização da economia no consumo de energia elétrica nas dependências da escola propagando esse aprendizado em sua realidade fora do ambiente escolar.

---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

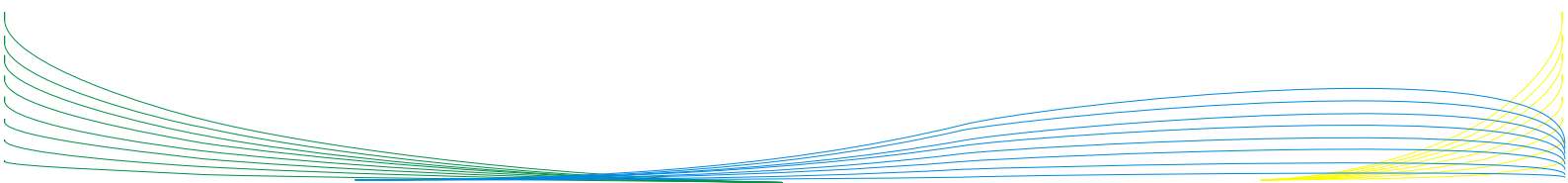
DIAS, G. F. Educação Ambiental. São Paulo: Editora Gaia, 2004.

ZILI, S. R. A Robótica Educacional no Ensino Fundamental: Perspectivas e Práticas. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Produção. RS: UFSC, 2004.

<<https://www.filipeflop.com/blog/automacao-residencial-comarduino-acenda-lampadas-pela-internet/>>. Acessado em 08 de junho de 2017.

ARDUINO. Disponível em: <<https://www.arduino.cc/>>. Acessado em 04 de agosto de 2017.

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



# SISTEMA DE CONTROLE AUTOMATIZADO PARA O REUSO DA ÁGUA EM ESCOLA PÚBLICA. (SAVEWATER)

Carlos Eduardo Reis Campos - 9º ano do Ensino Fundamental, Christopher Victor Muniz Fagundes - 6º ano do Ensino Fundamental, Eduardo Sammy Rovere Kunimatsu - 9º ano do Ensino Fundamental, Luiz Felipe Araújo Rocha - 9º ano do Ensino Fundamental, Ryan Alves Silva - 9º ano do Ensino Fundamental

Kelly Cristina Wagner Soares Ferreira

[kellycristina.es@gmail.com](mailto:kellycristina.es@gmail.com)

UMEF TI “SENADOR JOÃO DE MEDEIROS CALMON”  
Vila Velha - ES

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA



**Resumo:** Cada vez mais escolas estão descobrindo que a utilização da robótica pode ser simples e muito interessante para alunos, atraindo sua atenção e contribuindo de fato para o processo ensino aprendizagem. A partir desta visão o projeto de Robótica da Rede Municipal de Vila Velha – ES na UMEFTI Senador João de Medeiros Calmon percebeu a necessidade de um projeto voltado para o uso sustentável e consciente da água. O projeto tem o objetivo de gerenciar de forma automática o uso da água existente no ambiente escolar, propondo o reuso e economia da mesma.

**Palavras Chaves:** Reuso da água, economia, robótica, sustentabilidade.

**Abstract:** *More and more schools are discovering that the use of robotics can be simple and very interesting for students, attracting their attention and actually contributing to the learning teaching process. From this vision the Robotics project of the Municipal Network of Vila Velha - ES at UMEFTI Senador João de Medeiros Calmon realized the need for a project aimed at the sustainable and water conscious use. The project has the objective of automatically managing the use of water in the school environment, proposing its reuse and economy.*

**Keywords:** *Water reuse, economics, robotics, sustainability.*

## 1. INTRODUÇÃO

As questões ambientais atingem níveis cada vez mais amplos em nossa sociedade principalmente no âmbito escolar, pois a preocupação com a escassez dos recursos naturais torna-se dever de todos. Tendo em vista que a água é um recurso natural cada vez mais escasso, se faz necessário o estudo do reuso nas escolas por ser um local que a utiliza em grande quantidade, onde na maioria das vezes é descartada em condições de ser reutilizada. O objetivo é demonstrar como as escolas podem se beneficiar por meio do reuso da água em suas instalações, analisando algumas formas de reuso existentes e como essa técnica poderá agregar economia.

De acordo com Mancuso; Santos (2003), reuso da água é o aproveitamento de águas previamente utilizadas uma ou mais vezes em alguma atividade humana.

A partir desta ideia e continuação do projeto anterior que visava a economia de energia em escolas (SmartEnergy), este trabalho

apresenta um projeto de controle automatizado para o reuso de água utilizando placa Arduino, simuladores de programação. Utilizando essa tecnologia foi criado um protótipo que gerencia a captação da água e armazena para o reuso da mesma em outras atividades do ambiente escolar.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 será apresentado o trabalho proposto e na seção 3 descreve os materiais e métodos. Os resultados são apresentados na seção 4 e as conclusões na seção 5.

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

O presente estudo foi projetado na UMEFTI Senador João de Medeiros Calmon, a partir do projeto de robótica oferecido pela rede municipal de ensino de Vila Velha, com alunos do ensino fundamental II no contra turno. O trabalho é realizado em grupos a partir do uso da placa Arduino e alguns componentes que fazem parte dos kits disponibilizados pela PMVV.

Após o contato com o material disponibilizado, noções de lógica de programação, código e pesquisas, os alunos apresentam propostas que unem a prática e a teoria visando melhorias do cotidiano escolar.

O interesse dos alunos com o ensino da robótica somado a preocupação ambiental resultou nesse projeto de estudo.

Utilizando dois potes plásticos e os componentes do Arduino os alunos fizeram seus primeiros testes. Após obtenção dos resultados positivos com os testes foi iniciado a criação de um protótipo que se agrega ao projeto anterior(SmartEnergy), representando o pátio da escola com a área dos bebedouros, utilizando lâminas de pvc , potes plásticos que representam o local de armazenamento da água para reuso e uma estrutura para o sistema e seus componentes. \* As imagens referentes estão na seção 4.

Após várias tentativas de montagem e ajustes necessários os alunos chegaram ao resultado esperado levando ao término do protótipo característico de um ambiente escolar.

A partir do projeto pronto surgiu a necessidade de criar um nome para as mostras onde o projeto seria apresentado. Os alunos escolheram o nome “Savewater” pois julgaram fácil associação com a ideia proposta.

Por fim, o SaveWater é um sistema com um conjunto de componentes interligados a placa Arduino , que tem a intenção de reaproveitar a água utilizada nos bebedouros e calhas da

escola para o reuso em limpeza dos espaços escolar e descarga nos sanitários, bem como, para isso, foi desenvolvido um sistema de automatização do controle do fluxo da água com possibilidade de aprimoramento para um sistema de irrigação por gotejamento para a horta/jardim escolar, onde a água que sai do bebedouro e da calha são enviados para um depósito que armazena a mesma, controlado através do Arduino a quantidade da água armazenada, o fluxo/frequência necessário para a irrigação da horta escolar assim como pra o uso manual.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto foi realizado por meio de pesquisa bibliográfica de projetos e estudos na web do tema da pesquisa, aulas expositivas, práticas para explanação e debate, recursos e metodologia da pesquisa.

A partir da pesquisa foi realizada a montagem de experimentos até chegar a construção do protótipo final para testes de avaliação do produto de pesquisa.

Os elementos que compõe o Savewater protótipo final serão descritos a seguir:

**Arduino uno R3** - A placa costuma ser a primeira opção de muitos, pois apresenta uma ótima quantidade de portas disponíveis e grande compatibilidade com os Shields Arduino. O Arduino é uma plataforma open-hardware e possui seu próprio ambiente de desenvolvimento baseado na linguagem C, deixando a programação bem intuitiva para iniciantes. O software pode ser encontrado gratuitamente para download, disponível para Mac OS X, Windows e Linux. Este Arduino é a versão open-hardware do original.

**Mini Bomba de água submersa** - tem a função de aspirar o líquido com um motor de tamanho adequado e é capaz de impulsionar entre 80L a 120L por hora. A Mini Bomba de Água Submersa é ideal para o desenvolvimento de projetos, incluindo automação residencial.

**Resistor de 10K** - Este módulo Relé 5V com 4 canais é a alternativa perfeita para quem busca um módulo compacto e de qualidade para projetos com Arduino e outros controladores. Com este módulo você consegue fazer acionamento de cargas de 200V AC, como lâmpadas, equipamentos eletrônicos, motores, ou usá-lo para fazer um isolamento entre um circuito e outro. O módulo é equipado com transistores, conectores, leds, diodos e relés de alta qualidade. Cada canal possui um LED para indicar o estado da saída do relé.

**Fonte de 12v e 5v** - A função básica da fonte de alimentação é transformar a corrente alternada da rede elétrica em corrente contínua, filtrar e estabilizar a corrente e gerar as tensões de 3.3V, 5V e 12V fornecidas aos demais componentes.

**Transistor TIP122** - O transistor TIP 122 é um transistor de potência e alto ganho. Pega um sinal muito fraco na entrada (base) e transforma-o em um sinal potente na saída (coletor ou emissor).

**Potenciômetro 10K** - é um componente eletrônico que cria uma limitação para o fluxo de corrente elétrica que passa por ele, e essa limitação pode ser ajustada manualmente, podendo ser aumentada ou diminuída.

Também foram utilizados materiais de uso comum tais como: notebook, jumpers, leds, cabo USB, mangueiras, potes plástico, torneira, funil, flores de EVA, cano pvc de 25mm, pvc (maquete), EVA, miniaturas de cadeiras e mesas de madeira.

Em uma visão geral, o sistema funciona a partir de uma página da web que é conectada à rede local, emite um sinal no qual a programação feita em sala identifica a necessidade do operante e transmite para um relé que faz a atuação local através do Arduino, sendo assim ligando ou desligando o componente conectado a este canal.

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi analisado o comportamento dos alunos que beberam água nos bebedouros do pátio da escola durante 10s, coletamos a água em recipiente e medimos, com isso, foi possível estimar a quantidade de água desperdiçada.

Média da perda de água de cada torneira do bebedouro: 580 ml, Média do consumo de água do bebedouro do pátio (4 torneiras): 2,320 litros, Gasto com consumo de água: R\$30,55. Cálculo da perda de água: 1,024m<sup>3</sup>/ano; Porcentagem da perda: 34%; Aproveitamento: 66% e Perda em dinheiro com o bebedouro: R\$1685,86.

Chegou-se a um dado alarmante, aproximadamente 35% de toda a água utilizada é perdida ao ser utilizada diretamente para o consumo.

Visto que o projeto SaveWater tem a intenção de reuso da água desperdiçada, visando questões ambientais e o uso consciente da água. Foi usado sensores e atuadores, a fim de monitorar o ambiente escolar e, com base nas medições, gerenciar a saída da água dos bebedouros e calhas acionando o armazenamento para posterior reuso e irrigação da horta/jardim escolar.

Sabemos da importância desse recurso tão precioso e finito, sendo desperdiçado de uma maneira tão simples, mesmo tendo um propósito único, no caso seu próprio o consumo; acreditamos que o SaveWater vem para minimizar a preocupação desses dados e como consequência a redução de gastos.

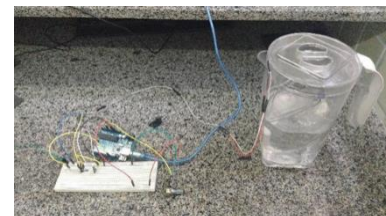


Figura 1 - Protótipo inicial



Figura 2 - Protótipo final (frente)



Figura 3 - Protótipo final (de cima)



Figura 4 - Protótipo final (acoplado ao SmartEnergy)



Figura 5 - Protótipo final (sistema)

## 5. CONCLUSÕES

Por meio deste trabalho percebemos que a robótica é uma forte aliada no processo de aquisição do conhecimento, uma vez que possibilita uma aprendizagem ativa, dialogal e participativa, onde o aluno é o sujeito do seu processo de construção do conhecimento. Permite a união de vários recursos tecnológicos em situações de ensino-aprendizagem de uma forma lúdica e interessante. Por meio da robótica surge oportunidades de estimular a prototipação, Design, Engenharias e habilidades de

computação, desenvolvendo atividades altamente relevantes para o currículo escolar. (EXPOENTE 2004, apud ZILI, 2004:15)

Com o SaveWater que é um sistema em fase de desenvolvimento e testes que gerencia o reuso da água com a intenção futura de atender a todos os espaços da escola, os estudantes tiveram a oportunidade de ampliar sua consciência ambiental com vistas a sensibilização do reaproveitamento da água nas dependências da escola propagando esse aprendizado em sua realidade fora do ambiente escolar.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DIAS. G. F. Educação Ambiental. São Paulo: Editora Gaia, 2004.

ZILI, S. R. A Robótica Educacional no Ensino Fundamental: Perspectivas e Práticas. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Produção. RS: UFSC, 2004. Acessado em 15 de agosto de 2018.

<<http://labdegaragem.com/profiles/blogs/control-de-bombade-gua>>Acessado em 15 de agosto de 2018.

ARDUINO. Disponível em: . Acessado em 04 de agosto de 2017.

MANCUSO P. C. S.; SANTOS H. F. Reuso da água. São Paulo: Manole, 2003.

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



# SOLUÇÕES INOVADORAS: MELHORANDO A QUALIDADE DE VIDA PARA DEFICIENTES MOTORES

João Antonio Mourão da Silva Toralles Santos - 9º ano do Ensino Fundamental, Manoela Abreu Almeida - 9º ano do Ensino Fundamental

Sabrina Bacelo de La Rocha, Erik Leonardo Rochano da Fontoura

[sbdele Rocha@yahoo.com.br](mailto:sbdele Rocha@yahoo.com.br), [erik.fontoura@maristas.org.br](mailto:erik.fontoura@maristas.org.br)

COLÉGIO MARISTA SÃO FRANCISCO  
Rio Grande – RS

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA



**Resumo:** A Tecnologia Assistiva está presente em nosso dia a dia, e as vezes não é possível perceber. Com isso, vários cientistas e pesquisadores se uniram para fazer diversas pesquisas e criar objetos que melhoram a qualidade de vida de pessoas com algum tipo de deficiência ou doença. A robótica também tem o objetivo de facilitar neste auxílio. O presente trabalho visa contribuir com a vida de pessoas com deficiências motoras ou com algum tipo de doenças neurológica que afeta os movimentos através da robótica. Este trabalho trata-se de uma colher para pessoas com mal de Parkinson ou tremores essenciais, inspirada por outros autores que já produziram esta colher.

**Palavras Chaves:** Tecnologia Assistiva, deficiência motora, mal de Parkinson, Colher Assistiva

**Abstract:** Assistive technology is something present in our day-to-day and that's not difficult to notice. Thereby a lot of scientists and researchers joined together to make various researches and create objects that make the life of people with diseases and disabilities easier. Robotics also has the same objective. The present study look to help people with physics disabilities or some type of neurological disease that affect his movements using robotics. This study talk about using a robotic spoon for people with Parkinson's disease or something related to it, it was inspired by other sciens that built this same spoon.

**Keywords:** Assistive Technology, Motor Disability, Parkinson's Disease, Assistive Spoon

## 1. INTRODUÇÃO

A evolução tecnológica caminha na direção de tornar a vida mais fácil. Sem perceber, utilizado constantemente ferramentas que foram especialmente desenvolvidas para favorecer e simplificar as atividades do cotidiano, uma variedade de recursos, que já estão sendo adicionados à nossa rotina (BERSCH, 2017). É possível dizer que a necessidade é o começo das grandes invenções tecnológicas.

Com os avanços tecnológicos surge a Tecnologia Assistiva, um termo relativamente novo, utilizado para identificar todo recurso e serviço que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e consequentemente promover a vida independente e a inclusão. Com o passar do tempo, alguns países adotaram projetos de Tecnologia Assistiva com o objetivo de auxiliar os cidadãos com deficiência.

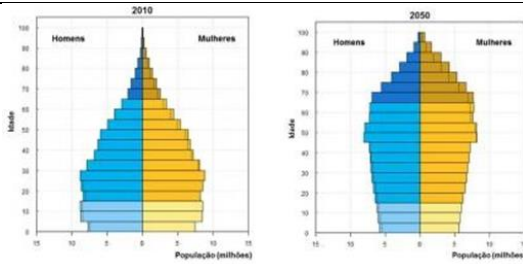
No dia 16 de novembro de 2006, a Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República - SEDH/PR, instituiu o Comitê de Ajudas Técnicas - CAT, que reuniu um grupo de especialistas brasileiros e representantes de órgãos governamentais, em uma agenda de trabalho. Com o objetivo de elaborar o conceito de Tecnologia Assistiva que pudesse subsidiar as políticas públicas brasileiras, os membros do CAT fizeram a revisão do referencial teórico internacional, pesquisando varios termos como Ayudas Tecnicas, Ajudas Técnicas e Assistive Technology, Tecnologia Assistiva.

As ajudas técnicas são qualquer produto, instrumento, estratégia, serviço e prática utilizada por pessoas com deficiência e pessoas idosas, especialmente, produzido ou geralmente disponível para prevenir, compensar, aliviar ou neutralizar uma deficiência, incapacidade ou desvantagem e melhorar a autonomia e a qualidade de vida dos indivíduos, de acordo com o Secretariado Nacional para a Reabilitação e Integração das Pessoas com Deficiência (SNRIPD) de Portugal.

Concluiu-se através desse conceito a grande abrangência do tema, explorando a concepção de produto e agregando outras atribuições ao conceito de ajudas técnicas como: estratégias, serviços e práticas que favorecem o desenvolvimento de habilidades de pessoas com deficiência.

Um dos fatores que tem impulsionado o crescimento da Tecnologia Assistiva no mercado é a tendência mundial de envelhecimento populacional, aumentando o numero de pessoas com limitações funcionais e doenças crônicas, como a Doença de Parkinson (DP). Naturalmente, quanto mais idosa a população, maior a necessidade de cuidados e investimentos em tratamentos e dispositivos que possam proporcionar a esses indivíduos autonomia e boa qualidade de vida.

A Figura 1 apresenta a pirâmide populacional brasileira em 2010 e um prospecto dessa pirâmide para 2050. Em 2000, no Brasil, foram identificadas 24,6 milhões de pessoas com algum tipo de incapacidade e mais de 16 milhões de idosos, com o crescimento anual de cerca de 65 mil indivíduos nesta faixa etária, a maioria deles com algum tipo de doença crônica e/ou limitação funcional (SANTANA, ELUI e ANDRADE, 2009).



**Figura 1 - (a) Pirâmide populacional do Brasil em 2010; (b) Prospecto para 2050, United Nations (2015)**

Considerando a importância deste assunto para a sociedade de que é necessário incentivar e divulgar o assunto sobre aprimoramento das Tecnologias Assistiva o trabalho tem como objetivo promover e divulgar a Tecnologia Assistiva, instigando a discussão sobre o mesmo. A discussão sobre o assunto da Colher Assistiva, iniciou-se por outros autores, gerando o interesse de produção por algumas empresas para facilitar pessoas com deficiência e dificuldades motoras.

## 2. DEFICIENCIA E DOENÇAS MOTORAS

### 2.1. Deficiência Motora

A deficiência motora é uma disfunção física ou motora, podendo ser de carácter congénito ou adquirido. Desta forma, esta disfunção irá afectar o indivíduo, no que diz respeito à mobilidade. Este tipo de deficiência pode ocorrer devido à lesões neurológicas, neuromusculares, ortopédicas e ainda de mal formação. O deficiente motor é todo o indivíduo que seja portador de deficiência motora, de carácter permanente, ao nível dos membros superiores ou inferiores. (LAZAROJCS, 2015)

Existe diversas variações de deficiência motora, como por exemplo Tetraparesia, que causa perda parcial das funções motoras dos membros inferiores e superiores, Monoparesia, causando a perda parcial das funções motoras de um só membro, Hemiparesia, gerando a perda parcial das funções motoras de um hemisfério do corpo, Paralisia Cerebral, é causada por lesão de uma ou mais áreas do sistema nervoso central, tendo como consequência alterações psicomotoras, podendo ou não causar deficiência mental, entre outras doenças. (Brasília/DF, 2001)

### 2.2. Doenças Neurológicas, causadoras de doenças motoras

Algumas doenças neurológicas também causam problemas motores como Tremor essencial, Doença de Huntington,

Distonia, Parkinson, entre outras. Atualmente, ocorre o aumento de pessoas com essas deficiências e doenças relacionadas ao que foi citado anteriormente. Conforme as referências bibliográficas podemos inferir que este fato aumenta o interesse de pesquisadores e cientistas, incentivando pesquisas nessa área.

O tremor essencial (TE) é um distúrbio do movimento que principalmente afeta as mãos. Essa doença não é uma doença fatal, mas pode ser um gerador de alterações nas condições da vida de uma pessoa que a possui, podendo perder a capacidade de desempenhar tarefas simples como comer ou usar o telefone.

Essa doença pode ser muito difícil lidar, pois pode causar isolamento social.

A doença de Huntington é considerada uma doença neurodegenerativa rara do sistema nervoso central. É caracterizada por movimentos coreicos indesejados, alterações de comportamento, psiquiátricas e demência. A distonia é conhecida por ser um distúrbio neurológico dos movimentos. Essa doença é principalmente hereditária, a distonia pode causar contrações musculares involuntárias graves, que podem interferir na sua vida cotidiana.

A doença de Parkinson é uma doença crônica e progressiva, sem causa conhecida, que atinge o sistema nervoso central, comprometendo os movimentos. A grande maioria dos pacientes adquire a doença a partir dos 55, 60 anos e sua prevalência aumenta a partir dos 70, 75 anos. A principal causa da doença de Parkinson é a morte das células do cérebro, na área conhecida como substância negra, responsável pela produção de dopamina, um neurotransmissor que controla os movimentos.

### 2.3. Ideias Inovadoras

Com os avanços tecnológicos, foram surgindo novas e inovadoras ideias para melhorar a qualidade de vida das pessoas com algum tipo de deficiência e/ou doenças. Entre essas ideias se destaca os projetos para deficientes motores como o mouse ocular, a luva Active Hands, cadeira de fibra de carbono e a colher para pessoas que sofrem de mal de Parkinson.

O mouse ocular permite que pessoas com algum tipo de deficiência motora (tetraplégicos, distrofia muscular, doenças degenerativas) possam usar o computador. Para isso são fixados eletrodos na região próxima aos olhos da pessoa, para converter os movimentos em comandos do computador. O mouse é controlado através da movimentação dos olhos e uma piscada é traduzida com um clique. No Brasil a Universidade Federal de Manaus (AM) e a Fundação Desembargador Paulo Feitosa investiram no projeto do software e hardware.

A luva Active Hands é feita para quem tem problemas de mobilidade nas mãos e nos dedos. O diretor do projeto, Rob Smith, decidiu inventar algo capaz de facilitar essas atividades para pessoas com problemas motores, assim como ele, que ficou com paralisia parcial nos quatro membros após ter sofrido um acidente. Para usar é preciso posicionar o objeto na palma da mão, fechando a luva com um velcro bem forte, substituindo a força que seria necessária para agarrar qualquer coisa. Com isso, é possível segurar utensílios de cozinha ou de jardim e vários outros materiais.

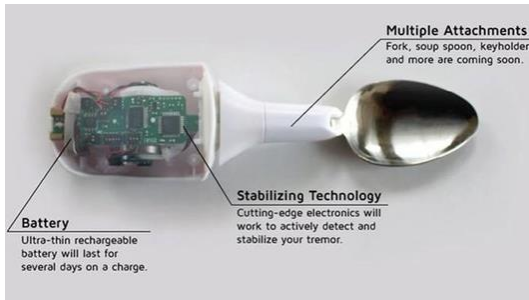
A equipe da Carbon Black System foi inspirada por uma cadeira leve, discreta, confortável e feita com materiais resistentes durante o desenvolvimento da cadeira de rodas produzida com fibra de carbono. Para criar algo seguro e durável é necessário pensar em uma série de coisas para melhorar o projeto, como o peso de 8,5kg, que facilita o transporte e a mobilidade; rodas e outras partes removíveis, deixando mais fácil desmontar a cadeira e guardá-la no porta-malas durante viagens mais longas; e as luzes de LED na parte da frente são necessárias para enxergar buracos em uma calçada e evitar quedas abruptas. Além de tudo, ela tem design discreto.

## 3. TRABALHOS RELACIONADOS

Recentemente, a empresa Lift Lab, apresentou uma colher tecnológica. Essa colher foi desenvolvida por cientistas e

engenheiros do Liftware, uma empresa norte-americana que trabalha em tecnologias para ajudar quem sofre com tremores essenciais ou com mal de parkinson. A colher neutraliza mais de 70% dos movimentos da tremedeira do punho.

A Lifware Spoon possui um suporte que é constituído por um microchip e sensores que são capazes de detectar a direção e a força das oscilações involuntárias da mão do usuário. Com essas informações, o motor do Liftware vibra na direção oposta para contrabalançar os tremores. Como é possível observar na figura abaixo.



**Figura 2 - KURTZ, 2014**

Os criadores da empresa dizem que pessoas com tremores essenciais ou Mal de Parkison tentam comer uma refeição, que deveria ser um momento de lazer, e essa situação acaba se transformando frustrante. Assim, pessoas com tremores podem sentir sua independência e tarefas rotineiras acabam se transformando em uma batalha contra o próprio corpo.

Após a apresentação da Liftware spoon, a empresa Google comprou a Lift Lab que produziu a colher para pessoas com tremores essenciais e mal de parkison. A equipe responsável pela colher se juntará ao Google X, a ala da companhia responsável pela criação de tecnologias mais ambiciosas. De acordo com a Google, o uso do dispositivo reduziu em 76% a queda de alimentos. O aparelho é um dispositivo sem precedentes. A colher possui no cabo um sensor que identifica o tremor e aciona um sistema estabilizador que mantém a comida no lugar quando a mão da pessoa está tremendo.

"Tenho pacientes que não conseguiam comer de forma independente. Agora, elas conseguem comer por conta própria", afirmou a doutora Jill Ostrem, neurologista norte-americana que ajudou no desenvolvimento. "Isso não cura a doença, pois o tremor continua. No entanto, é uma mudança positiva", continuou a doutora.

### 3.1. Colher Para Pessoas com Tremores Essenciais e Mal de Parkinson, No Brasil

No Brasil também há diversas pesquisas sobre a colher para pessoas que possuem mal de parkison ou tremores essenciais. Um exemplo dessas pesquisas ocorre na USP. Os professores e alunos do curso de engenharia da USP São Carlos em parceria com a Universidade Federal do Triângulo Mineiro produziram um prejeito de colher para pessoas com mal de parkison.

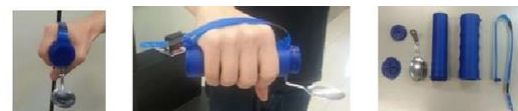
A graduanda em Terapia Ocupacional da UFTM, Beatriz L. Pachelli, identificou a demanda dessa pesquisa durante o desenvolvimento de seu trabalho de conclusão de curso em 2014. Então, a graduanda Beatriz L. Pachelli entrou em contato com a professora do Departamento de Engenharia Mecânica (SEM) da EESC, Zilda de Castro Silveira que trabalhava na área de Tecnologia Assistiva.

O aluno de mestrado, Artur Valadares de Freitas Santos, orientado da professora Zilda de Castro Silveira, tinha como proposta de projeto de pesquisa baseada nos elementos mecânicos que pudesse ter custo de fabricação acessível aos pacientes da rede pública de saúde. Abordando a melhoria dos utensílios de alimentação para indivíduos com algum grau de tremor nas mãos. Essa pesquisa foi feita por meio da integração das metodologias de projeto Quality Function Deployment (QFD) e da Teoria da Resolução Inventiva de Problemas (TRIZ). A manufatura aditiva foi utilizada durante a fase conceitual para gerar modelos conceituais e o protótipo funcional a partir de uma impressora 3D, baseada na técnica de Filament Deposition Modeling (FDM).

O QFD (Quality Function Deployment), ou Desdobramento da Função Qualidade, é uma das ferramentas voltadas para a garantia da qualidade de projeto. Tem como objetivo principal o auxílio ao processo de desenvolvimento de produtos, por meio de métodos e práticas que visam garantir a qualidade do produto em cada etapa de seu desenvolvimento. Com uma abordagem focada na satisfação do usuário, o QFD busca traduzir os requisitos dos usuários em requisitos técnicos e garantias de qualidade a serem observados e avaliados ao longo do processo de desenvolvimento (AKAO, 1990).

A TRIZ, traduzida para o português como Teoria da Solução Inventiva de Problemas, é uma metodologia que começou a ser desenvolvida com o intuito de se buscar alternativas mais eficientes para o processo de solução criativa de problemas e inovação. (ROMEIRO FILHO et al., 2010).

"O dispositivo projetado possui o cabo para segurar dividido em quatro compartimentos nos quais é possível inserir água para alterar o peso, melhorar a estabilidade da preensão e, assim, dar mais autonomia ao usuário durante o processo de alimentação", explicou a professora Zilda.



**Figura 3 - (a) Vista frontal do protótipo; (b) Vista lateral; (c) Vista explodida**

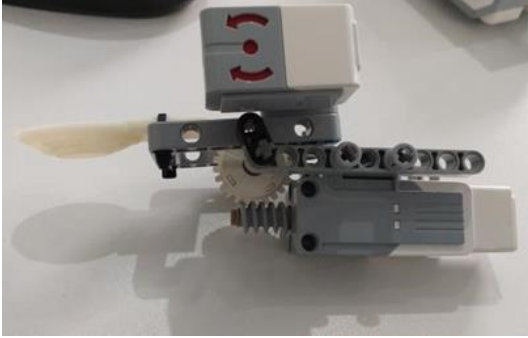
## 4. O TRABALHO PROPOSTO

O presente trabalho se baseia nas colheres para pessoas com mal de parkinson e tremores essenciais mostrados anteriormente. Esse trabalho foi organizado com a pesquisa bibliográfica, de material em sites e artigos científicos. Após o grupo desenvolver um protótipo de colher assistiva, no laboratório de Tecnologias do Colégio Marista São Francisco.

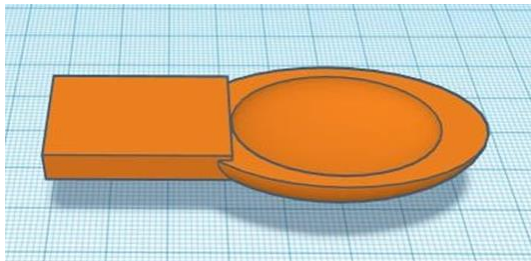
A colher deste trabalho funciona através de um giroscópio do kit de Lego Mindstorms EV3 conectado ao cabo da colher para detectar os movimentos. A partir do movimento detectado, o motor analisará o movimento e girará no sentido contrário, compensando o movimento.

## 5. MATERIAIS E MÉTODOS

A colher para pessoas com mal de parkinson foi elaborada com o kit de Lego Mindstorms EV3 junto com uma ponta de colher impressa em impressora 3d. As peças utilizadas do kit de Lego Mindstorms EV3 podem ser observadas na imagem abaixo, como o modelo da ponta da colher feita no site de Tinkercad.

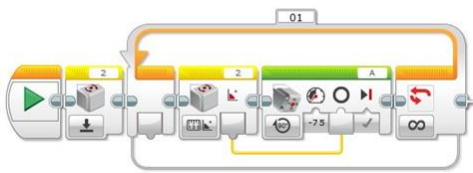


**Figura 4 - Parte da colher feita de peças do kit de Lego Mindstorms EV3**



**Figura 5 - Modelo em 3d da colher assistiva**

A partir dessa montagem foi feita a programação para o funcionamento da colher para pessoas com tremores essenciais e mal de parkinson. A programação pode ser observada abaixo.



**Figura 6 - Programação feita para a colher assistiva**

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento da Colher Assistiva conforme descrito por outros autores pode proporcionar melhor qualidade de vida para as pessoas que apresentam dificuldades motoras. A proposta do trabalho mostra que a programação obtida com o lego pode ser comparada com as já existentes no mercado tendo a possibilidade de ser confeccionada de maneira mais economica uma vez que um laboratorio com impressora 3D pode produzir a colher e também ser ajustadas ao tipo de necessidade especifica sob medida do paciente.

Os dados obtidos para o trabalho mostram que ocorreu a melhora de qualidade de vida dos pacientes, como diz a doutora Jill Ostrem, neurologista norte-americana "Tenho pacientes que não conseguiam comer de forma independente. Agora, elas conseguem comer por conta própria".

O Brasil se mostra bem avançado nessa área de Tecnologia Assistiva, pois a colher feita por pesquisadores brasileiros possuem uma tecnologia bem simples. "O dispositivo projetado possui o cabo para segurar dividido em quatro compartimentos nos quais é possível inserir água para alterar o peso, melhorar a estabilidade da preensão e, assim, dar mais autonomia ao usuário durante o processo de alimentação", diz a professora Zilda de Castro Silveira.

## 7. CONCLUSÕES

As atividades desenvolvidas ao longo do estudo sobre o assunto Tecnologias Assitivas nos conduziu a perceber que a robotica é muito mais do que preparar e programar um robo; mas sim, este trabalho mostra que a robótica pode ser utilizada para melhorar a qualidade de vida de pessoas com limitações motoras.

O trabalho está em fase de teste e aprimoramento. No futuro pretende-se utilizar o kit Artuino Nano, para reduzir o tamanho do dispositivo; diminuir substânciamente o custo, e também pretende-se utilizar motores menores e sensores de medição da alteração em mais de um eixo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- KURTZ, J. Google compra fabricante de colher inteligente para pessoas com Parkinson. Disponível em: <<https://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2014/09/googlecompra-fabricante-de-colher-inteligente-para-pessoas-comparkinson.html>> Acesso em: 10/08/2019
- SILVEIRA, Z. Parceria entre UFTM e EESC Desenvolve Colher Adaptada para Pessoas com Dificuldades Motoras. Escola de Engenharia de São Carlos Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.
- SILVEIRA, Z. C.; Universidade de São Paulo. Colher para pessoas com dificuldades motoras será feita no Brasil. Jornal da USO, São Paulo, 05 jun. 2017.
- CONTE, E., et al. Tecnologia Assistiva, Direitos Humanos e Educação Inclusiva: Uma Nova Sensibilidade. Educ. rev. vol.33 Belo Horizonte 2017 Epub Sep 28, 2017
- BERSCH, R. Introdução a Tecnologia Assistiva. Assistiva Tecnologia e Educação, Porto Alegre RS, 2017.
- Santana, C.S., Elui, V.M.C., Andrade, V.S. Reflections about learning and teaching assistive technology in Brazil. Technology and Disability, v. 21, n. 4, p. 143-148, 2009.
- United Nations. Department of Economic and Social Affairs. The 2015 Revision of World Population Prospects. 2015. Disponível em: <<http://esa.un.org/unpd/wpp/Graphs/>>. Acesso em: 13/08/2019
- SANTOS, A. et al. Melhoria de um utensílio de auxílio à alimentação para portadores da Doença de Parkinson com base na integração das metodologias QFD e TRIZ. 1o Simpósio do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo 12 e 13 de setembro de 2016, São Carlos - SP
- Akao, Y. Quality function deployment: integrating customer requirements into product design. Translated by Glen H. Mazur. Introduction by Bob King. Portland: Productivity Press, 1990. 361 p.
- Romeiro Filho, E., Ferreira, C.V., Miguel, P.A.C., Gouvinhas, R.P., Naveiro, R.M. Projeto do produto. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 408 p.
- <https://www.suapesquisa.com/tecnologia/> Acesso em 08/08/2019
- LAZAROJCS. Deficiência Motora, Facilitando a Acessibilidade - Conheça um pouco mais Sobre

acessibilidade e as atuais tecnologias assistivas. Abril, 2015. Acesso em: 08/08/2019

[http://www.deficienteonline.com.br/deficiencia-fisica-tipos-edefinicoes\\_\\_12.html](http://www.deficienteonline.com.br/deficiencia-fisica-tipos-edefinicoes__12.html). Brasília/DF. Acesso em: 08/08/2019

<http://pedroschestatsky.com.br/index.php/doencas-neurologicas> Acesso em: 08/08/2019  
<https://www.medtronic.com/br-pt/your-health/conditions/essentialtremor.html> Acesso em: 08/08/2019

<https://drauziovarella.uol.com.br/doencas-e-sintomas/doenca-deparkinson/> Acesso em: 08/08/2019

<https://www.medtronic.com/br-pt/your-health/conditions/dystonia.html> Acesso em: 08/08/2019

<https://revistagalileu.globo.com/Tecnologia/noticia/2016/09/st-artups-britanicas-desenvolvem-novas-tecnologias-paradeficientes.html> Acesso em: 09/08/2019

<https://noticias.uol.com.br/tecnologia/noticias/redacao/2014/11/25/google-cria-colher-para-pessoas-que-sofrem-de-mal-deparkinson.htm?> Acesso em: 09/08/2019

<https://www.tecmundo.com.br/software/2789-tecnologia-afavordas-pessoas-portadoras-de-necessidades-especiais.htm> Acesso em: 09/08/2019

<https://noticias.uol.com.br/tecnologia/noticias/redacao/2014/11/25/google-cria-colher-para-pessoas-que-sofrem-de-mal-deparkinson.htm?> Acesso em: 09/08/2019

<https://www.ecycle.com.br/component/content/article/8tecnologia-a-favor/1887-colher-inteligente-facilita-a-vida-dos-quesofrem-com-mal-de-parkinson.html> Acesso em: 09/08/2019

<https://noticias.uol.com.br/tecnologia/noticias/redacao/2014/11/25/google-cria-colher-para-pessoas-que-sofrem-de-mal-deparkinson.htm?> Acesso em: 09/08/2019

<https://www.leiaja.com/tecnologia/2014/11/28/colher-inteligentepara-pessoas-com-parkinson-ja-venda/> Acesso em: 10/08/2019

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

# SPARTRON.CAR: UMA PROPOSTA DE VEÍCULO SEMI-AUTÔNOMO CONSTRUÍDO A PARTIR DE LIXO ELETRÔNICO (E-LIXO 2.0)

Euzilan Mateus Barreira - 3º ano do Ensino Médio, Gerson Luis Mateus Saminez - 3º ano do Ensino Médio, Marcus Junio Barbosa Glória - 3º ano do Ensino Médio

Dêmis Carlos Fonseca Gomes, Antonia Maria de Paula Alves, João Paulo Aires dos Santos

[demis.gomes@ifto.edu.br](mailto:demis.gomes@ifto.edu.br), [antoniamariapaula655@gmail.com](mailto:antoniamariapaula655@gmail.com), [joaopauloaires2@gmail.com](mailto:joaopauloaires2@gmail.com)

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS – IFTO  
Porto Nacional –TO

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA



**Resumo:** O lixo eletrônico é um problema crescente em nossa sociedade, já que o descarte incorreto de itens como celulares, computadores e outros eletroeletrônicos é cada vez mais presente em nosso dia a dia, ocasionando em impactos ambientais. Para a execução do projeto foram utilizados materiais provenientes do descarte para o desenvolvimento de um veículo semi-autônomo de serviço por nome “Spartron.car”, com o intuito de auxiliar em trabalhos que necessitam de grande esforço físico como para empurrar, carregar ou descarregar algo dentro de um ambiente, seja ele escolar, industrial ou de competição, podendo ainda levar tal projeto para o meio urbano, possibilitando a simplicidade na vida dos trabalhadores da coleta de lixo, por exemplo, os garis. O objetivo principal deste trabalho é a construção do veículo de serviço “Spartron.car”, auxiliando trabalhadores de serviços gerais, tendo como objetivos específicos, o reaproveitamento de equipamentos eletrônicos e sucatas que teriam destinação desconhecida, impedindo que os mesmos causem irreversíveis danos ao meio ambiente, além de um trabalho de conscientização sobre os benefícios dessa reutilização e que o protótipo construído possa trazer à comunidade do campus Porto Nacional do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Tocantins (IFTO) e posteriormente para toda a cidade.

**Palavras Chaves:** Lixo Eletrônico, Desenvolvimento, Reaproveitamento, Meio Ambiente, Robótica.

**Abstract:** *E-waste is a growing problem in our society, since incorrect disposal of items such as cellphones, computers and other electronics is increasingly present in our daily lives, causing environmental impacts. For the execution of the project, materials from the disposal were used to develop a service vehicle named “Spartron.car”, in order to assist in jobs that require great physical effort such as pushing, load or unload something inside an environment, be it school, industrial or competition, can also take such a project to the urban environment, enabling simplicity in the life of garbage collection workers, for example, the street sweepers. The main objective of this work is the construction of the service vehicle “Spartron.car”, assisting general service workers, having as specific objectives, the reuse of electronic equipment and scrap that would have unknown destination, preventing them from causing irreversible damage to the environment. In addition to raising awareness about the benefits of this reuse and the prototype built can bring to the community of the Porto Nacional campus of the Federal Institute of Education, Science and Technology (IFTO) and later to the entire city.*

**Keywords:** *Electronic Waste, Development, Reuse, Environment, Robotics.*

## 1. INTRODUÇÃO

Conhecido por e-lixo ou RAEE (sigla de Resíduos de Aparelhos Eletroeletrônicos), a produção deste tipo de resíduo é feita em todos os setores, seja em residências, indústrias ou nos comércios.

Na pesquisa produzida pela Organização das Nações Unidas (ONU), o país produz anualmente 1,5 mil toneladas de lixo eletrônico. O Brasil é o sétimo maior produtor de resíduos provenientes da tecnologia no mundo, perdendo apenas para a China, Estados Unidos, Japão, Índia, Alemanha e Reino Unido, respectivamente. Um crescente corpo de evidências epidemiológicas e clínicas levou a uma maior preocupação com a ameaça do e-lixo para os humanos, especialmente em países em desenvolvimento, como a Índia e a China, quarto e primeiro lugar na produção de lixo no mundo. No Brasil, um exemplo recente foi o caso da empresa Saturnia, uma antiga fábrica de baterias que deixou o solo contaminado. A exposição aos metais pesados presentes na área, com o tempo, pode causar doenças cardiovasculares, hepáticas e do sistema nervoso.

De acordo com Garbin e Silva (2011), o perigo do lixo eletrônico deriva de substâncias que podem representar ameaça para a saúde e ao meio ambiente.

As inovações tecnológicas além de contribuírem para a otimização das tarefas e rapidez no fluxo de informações, ocasiona também a alta descartabilidade de resíduos eletrônicos na natureza. Essa realidade tem despertado uma visão mais cautelosa da comunidade em relação aos seus atos consumistas, trazendo sensibilidade ecológica e novos comportamentos de compras.

De acordo com a Lei nº 13.578/09, os produtos e componentes eletrônicos considerados lixo eletrônico, devem receber a destinação adequada que não provoque danos ou impactos negativos ao meio ambiente e a sociedade. Os mesmos contêm substâncias tóxicas como: mercúrio, cádmio, chumbo e outros componentes que podem contaminar o meio ambiente e causar danos na saúde. Portanto Pilhas, baterias e computadores em desuso não podem ser descartados sem critério porque são tóxicos e trazem riscos à saúde dos seres vivos. O presente trabalho busca o desenvolvimento de um veículo semi-autônomo que pode ser utilizado em diversas atividades, reduzindo o desgaste físico e promovendo a comodidade no

cotidiano da população que será beneficiada. Grande parte dos consumidores de eletrônicos não fazem a mínima ideia ao que tange à composição das peças, com isso é visto também a educação ambiental, pois, pode-se por meio do carrinho orientar estudantes a preservar e valorizar o ecossistema. Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta o trabalho proposto; A seção 3 apresenta os materiais e métodos. Os resultados são apresentados na seção 4, e as conclusões são apresentadas na seção 5”.

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

O trabalho proposto é o desenvolvimento de um carrinho plataforma a partir de equipamentos eletrônicos descartados e sucata, com o intuito de auxiliar as pessoas na transposição de materiais pesados, e futuramente desenvolver uma solução ainda mais eficaz para aplicar em qualquer veículo de serviço. O carro (Spartron.car) poderá ser um exemplo de sustentabilidade, construído com peças reutilizadas, e com um gasto menor comparado a um equipamento novo para a mesma finalidade. Mesmo sendo desafiador é um trabalho sustentável e que pode contribuir para o meio ambiente, e também para a comunidade, que no primeiro momento será o IFTO, campus Porto Nacional, e que conseqüentemente poderá facilitar o trabalho dos servidores que utilizarem.

O Protótipo (Spartron.car) poderá ser utilizado para o transporte de diversos materiais, como por exemplo nossos equipamentos em competições e mostras, e ainda beneficiar os colaboradores terceirizados do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Tocantins (IFTO) no transporte de seus materiais de limpeza e seus utensílios utilizados em seu dia-a-dia.



**Figura 1 - Protótipo “Spartron car”**

A figura 1 mostra o nosso primeiro projeto em 3 dimensões (3D), onde através de um esboço foi possível planejar a sua estrutura. Grande parte dos materiais que seriam reutilizados na confecção de algumas partes do modelo já se encontrava próximo, dentre eles alguns equipamentos que seriam destinados ao lixo como carcaça de gabinete de computador, armários de aço, fios diversos e outros. Ainda no que tange o desenvolvimento foi selecionado a placa de prototipação Arduino Mega como controlador, pelo motivo de ser mais acessível, além de já ter sua própria IDE (Interface no qual se programa o dispositivo arduino), que auxilia para um melhor desenvolvimento. O próximo passo seria a construção de uma PCB (circuito impresso) específico para a utilização no projeto.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a construção do equipamento (Spartron.car), foram utilizados materiais, em grande parte, oriundo de lixo eletrônico, que seriam descartados de forma inconveniente, bem como materiais em estado de desuso no Laboratório de Robótica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Tocantins (IFTO) Campus Porto Nacional. Com isso, a construção de algumas partes da matriz constituinte do

equipamento foi utilizado material retirado de aparelhos de som, computadores em desuso, nobreaks, entre outros que iriam tomar um destino desconhecido.

Para programar o protótipo foi utilizado o software Arduino (IDE), onde é permitido escrever e carregar código em placas compatíveis com Arduino utilizando linguagem C/C++, e uma biblioteca que auxilia a programação, a Guarateca que otimiza e simplifica a estrutura do código. Alguns dos materiais utilizados podem ser vistos na tabela a seguir:

**Tabela 2 - Materiais utilizados:**

Quant.	Material	Estado
1	Arduino Mega	Novo
2	Drive Ponte H	Novo
4	Sensor Ultrassônico	Novo
2	Motor de Vidro Elétrico	Reciclável
3m	Fios	Reciclável
1	Bateria de Nobreak	Reciclável
4	Rodas	Novas
1	Chassi	Reciclável
1	Rolamento	Reciclável
4	Catraca	Reciclável
1m	Corrente	Reciclável

Os testes para constatar a eficácia da máquina em desenvolvimento e dos demais itens, ainda estão sendo realizados no clube de robótica e automação “Mr Robot Club” do IFTO - Campus Porto Nacional.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da realização deste trabalho foi possível compreender e analisar diante de compostos bastante nocivos ao meio ambiente em que vivemos, de forma bastante clara e explicativa a demonstração de um simples meio de reutilizar lixo eletrônico na robótica. Este trabalho foi rodeado de desafios, entretanto, foi solucionado com eficiência e otimização, buscando um meio de minimizar a situação visivelmente desfavorável aos seres humanos.

De acordo com estudo realizado pela ONU, o crescente volume de lixo eletrônico, incluindo produtos descartados como bateria ou tomada, tais como celulares, laptops, televisores, refrigeradores e brinquedos eletrônicos, representam uma importante ameaça ao meio ambiente e à saúde humana, alertaram as Nações Unidas.

Em 2016, foram gerados 44,7 milhões de toneladas métricas de resíduos eletrônicos, um aumento de 8% em comparação com 2014. Especialistas preveem um crescimento de mais 17%, para 52,2 milhões de toneladas métricas, até 2021. Para que esses dados não se tornem realidade cabe às grandes empresas desenvolvedoras e a nós usuários os devidos cuidados com o descarte. Com o processo de montagem foram vistos diversos empecilhos que podem ser encontrados em trabalhos que aparentam insignificância de realização, alguns desses limitaram o processo de montagem, fazendo com que o veículo ainda não esteja em fase de testes.

## 5. CONCLUSÕES

Com o avanço da tecnologia, houve também um aumento considerável no consumo de equipamentos eletrônicos. Além de possibilitar de ganho de produtividade e um maior acesso a comunicação, o efeito negativo dessa evolução é o aumento do lixo eletrônico. Com isso uma espécie de esquecimento se formou na abordagem do assunto, onde o consumo excessivo provocou o processo de sempre estar atualizado em relação aos seus produtos, assim descartar o ultrapassado. É de extrema importância o descarte correto, para não termos um lixo altamente poluente e que não se tem a menor ideia do que fazer com ele.

Tendo em vista o reuso consciente do lixo eletrônico, esperamos causar grande impacto em nossa cidade e em outras regiões pelo país. Além disso, pretendemos mostrar uma maneira simples de destinar corretamente materiais poluentes utilizando a robótica e estimulando a criatividade do público em geral. Obtivemos como resultado final principalmente a construção do “Spartron.Car” que auxiliar em trabalhos que necessitam de grande esforço físico para transportar objetos, carregar materiais pesados e descarregar. Um dos principais diferenciais do nosso projeto e que mostramos como unir pontos tão distantes, que por um lado destrói, e por outro ajuda, diverte e atrai atenção de um público que se sente bastante confortável com a utilização do veículo em locais em onde seria necessário demanda de grande esforço físico, por conseguinte, tivemos muitos problemas com aquisição de alguns equipamentos que não eram de fácil comercialização e que eram indispensáveis para a construção de um protótipo, o qual está em fase final de montagem.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente, a oportunidade de desenvolver esse trabalho, ao grupo Jorima por disponibilizar colaboradores para ajudar no projeto, assim como recursos financeiros. A todos os servidores do campus Porto Nacional do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins – IFTO, e ao nosso mentor Dêmis Carlos Fonseca Gomes. E não poderíamos deixar de agradecer todos os apoiadores externos do campus (as TV's locais, comerciantes, pessoas que doaram equipamentos, etc.) de Porto Nacional - TO.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARDUINO. Arduino - Home. Disponível em: <<https://www.arduino.cc>>. Acesso em: 08 jul. 2019.
- GOMES, J. F. A. Q. et al. Guarateca: Uma poderosa biblioteca de funções para robôs baseados em Arduino. Disponível em: <[http://sistemaolimpico.org/midias/uploads/3e318649947791ced\\_e906efc9e8ded48.pdf](http://sistemaolimpico.org/midias/uploads/3e318649947791ced_e906efc9e8ded48.pdf)>. Acesso em: 25 jul. 2019.
- CERRI, Alberto. Mercúrio, cádmio e chumbo: Os inimigos íntimos presentes nos eletrônicos. Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/component/content/article/35/428mercurio-cadmio-e-chumbo-os-inimigos-intimos-presentes-nos-eletronicos.html>>. Acesso em: 28 jul. 2019.
- GABIN, M. S. R.; DA SILVA, T. A. M. Lixo Eletrônico. 2011. 44f. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, 2011.

TECNOLOGIA JÁ.. O AVANÇO TECNOLÓGICO E O DESCARTE DO LIXO ELETROELETRÔNICOS - Tecnologia Já!. Disponível em: <<https://blogtecnologiaja.wordpress.com/2015/02/19/o-avancotecnologico-e-o-descarte-de-eletronicos/>>. Acesso em: 1 ago. 2019.

ONU BRASIL. LIXO ELETRÔNICO REPRESENTA 'CRESCENTE RISCO' AO MEIO AMBIENTE E À SAÚDE HUMANA - ONU BRASIL. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/lixo-eletronico-representa-crescenterisco-ao-meio-ambiente-e-a-saude-humana-diz-relatorio-da-onu/>>. Acesso em: 5 ago. 2019.

JUS. Reflexões sobre o problema ambiental do lixo eletrônico: qual a posição da legislação brasileira sobre o assunto. Disponível em: <<https://jus.com.br/artigos/58876/reflexoes-sobre-o-problema-ambiental-do-lixo-eletronico-qual-a-posicao-da-legislacao-brasil-eira-sobre-o-assunto>>. Acesso em: 9 ago. 2019.

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



## STOPSTRAP

Daphne Soares Santos - 2º ano do Ensino Médio, Luana Brito Fernandes - 2º ano do Ensino Médio,  
Yasmin Ferreira da Silva de Jesus - 3º ano do Ensino Médio

Andrea Cassia Peixoto Bitencourt

[andreabitencourt@ifba.edu.br](mailto:andreabitencourt@ifba.edu.br)

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA – IFBA  
Salvador - BA

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA



**Resumo:** Há registros de 6,5 milhões de pessoas que possuam alguma deficiência visual no Brasil e, dentre estas, 528.624 mil são declaradamente cegas, consoante dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) no ano de 2010. É fato que, ainda na sociedade atual, os deficientes visuais enfrentam grandes problemas, como por exemplo, a locomoção entre ruas e praças, que não possuem acessibilidade adequada: piso tátil, placas de sinalização em braille, entre outras demandas. No entanto, o problema das pessoas com deficiência visual não se limita apenas a locomoção em ruas sem infraestrutura e acessibilidade, é importante ressaltar que os mesmos ainda possuem limitações em ações cotidianas, como pegar um ônibus e ir ao local desejado com autonomia. Sendo assim, o presente projeto visa a criação de um protótipo que ofereça autonomia e segurança para os portadores de deficiência visual, mediante viabilização de um sistema sinalizador de localização denominado StopStrap. Este dispositivo utiliza da tecnologia IoT — Internet of Things — e emerge como uma iniciativa relevante para dinâmica de mobilidade dos deficientes visuais.

**Palavras Chaves:** Mobilidade; Deficiência visual; Autonomia; Tecnologias.

**Abstract:** *There are registers of 6.5 million people visually impaired in Brazil and 528,624 thousand are reportedly blind, according to the IBGE (Brazilian Institute of Geography and Statistics) in 2010 research. It is a fact that, still in today's society, visually impaired people face major problems, such as the movement between streets and squares, which does not have adequate accessibility: tactile floor, Braille signs, among others. However, the problem of visually impaired is not only limited to streets without infrastructure and accessibility, it is important to emphasize that they still have limitations in daily actions such as taking a bus and going to the desired location with autonomy. Thus, this project aims to create a prototype that offers autonomy and safety for the visually impaired, through the viabilization of a signal system of localization named StopStrap. This device uses IoT technology — Internet of things — and emerges as a relevant initiative for the mobility dynamics of the visually impaired.*

**Keywords:** *Mobility; Visually impaired; Autonomy; Technologies.*

## 1. INTRODUÇÃO

A tecnologia apresenta-se como um instrumento integrante da realidade. Desenvolvendo-se em diversas aplicações, a tecnologia é dinâmica e um de seus movimentos é conduzido para o sentido inclusivo diante de demandas específicas,

presentes em todas as sociedades, partindo do preâmbulo da pluralidade que as compõem, para que esta possa coexistir em condições de equidade. Consoante SASSAKI (1997, p. 13):

A inclusão social constitui, então, um processo bilateral no qual as pessoas ainda excluídas e a sociedade buscam, em parceria, equacionar problemas, decidir sobre soluções e efetivar a equiparação de oportunidades para todos. (SASSAKI, 1997, p. 13).

Neste limiar, adentramos o âmbito da tecnologia assistiva, que fundamenta-se na intencionalidade de promover e/ou ampliar a autonomia de pessoas com deficiência (física, visual, auditiva, cognitiva), bem como em estado de reabilitação.

O projeto em questão, denominado StopStrap, alicerça-se na problemática situação de mobilidade urbana de deficientes visuais. É possível notar um cenário interessante no que tange a ações de inclusão neste contexto, e fazê-lo até mesmo ao analisar produções provenientes do GSAM (Grupo de Pesquisa em Sistemas de Automação e Mecatrônica), no qual se realiza este projeto, atuante no IFBA (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia), a exemplo dos dispositivos JustStep e Busblind.

Contudo, uma limitação ainda reside ao utilizar o sistema de transporte público: a dependência de terceiros para sinalizar o ponto de ônibus no qual a(o) deficiente deseja descer para chegar ao seu destino, contando, portanto, com variáveis como a memória e a credibilidade na informação de quem ficar responsável por executar esta função.

## 2. DESENVOLVIMENTO DO STOPSTRAP

O projeto é delineado pela consequência da observação espontânea de um fenômeno comum no ambiente urbano: a falta de autonomia e segurança que afeta, bem como limita milhares de pessoas cegas ou pessoas com baixa visão, diariamente, evidenciando uma conjuntura conflitante com definições trazidas na Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, da ONU (Organização das Nações Unidas).

Para permitir que as pessoas com deficiência vivam de forma independente e participem plenamente de todos os aspectos da vida, os Estados Partes tomarão medidas apropriadas para assegurar às pessoas com deficiência o acesso, em igualdade de condições com as demais pessoas, ao meio físico, ao transporte e à informação e comunicações, incluindo tecnologias e

sistemas de informação e comunicação, e outras instalações e serviços abertos ou fornecidos ao público, tanto em áreas urbanas como rurais (ONU, 2006).

Em reflexo deste pressuposto, a ideia desenvolvida consiste na criação de um dispositivo que auxilia a locomoção baseada em transporte público, para que, com a

aplicação do mesmo, estas pessoas acessem o destino desejado sem a estrita dependência de terceiros — fator relevante para flexibilizar a dinâmica de mobilidade de um indivíduo deficiente visual nos espaços urbanos.

Para tal, é denotado um dispositivo que integra-se por um aplicativo vinculado a uma pulseira inteligente, aplicando conceitos da tecnologia IoT — Internet of things — a qual baseia-se em sensores e softwares que, difundindo dados para uma rede, tornam possível o estabelecimento de comunicação entre si e com o usuário. Além disso, é necessário um sistema de computação para analisar os dados recebidos e gerenciar as ações de cada objeto conectado a essa rede.

A Figura 01 apresenta o fluxograma do aplicativo em questão, que referencia-se através da localização no momento de partida e orienta-se ao ponto de destino do usuário. Com o transcorrer do trajeto e a chegada à localização designada, o aplicativo se comunicará com a pulseira inteligente que, ao receber este dado via bluetooth, vibra e, assim, sinaliza que é o momento adequado de parada.

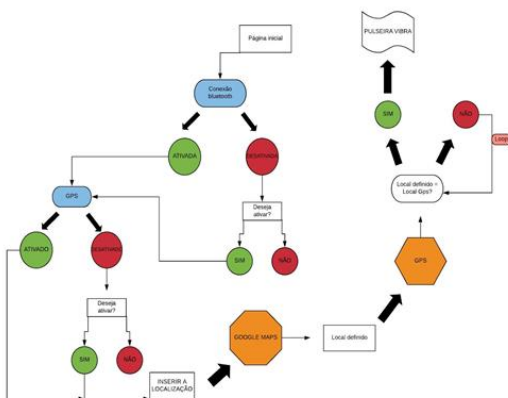


Figura 1 - Diagrama de blocos que ilustra a funcionalidade do protótipo.

### 3. METODOLOGIA

O projeto StopStrap demanda de um dispositivo móvel, seja este com sistema operacional Android ou iOS, para sua utilização e, para sua materialização, demandou de um computador unido ao dispositivo móvel para realização de testes. Este foi desenvolvido no ambiente da plataforma Thinkable — uma ferramenta que desponta interessante e viável como produto da facilidade existente em sua aplicação, sendo aplicável em Android e iOS — integrada ao Google Maps. Dado que os projetos efetivados no Thinkable fundamentam-se em códigos construídos com programação em blocos, a lógica foi desenvolvida dentro desta estrutura. Para consolidar a mesma, utilizou-se de dois recursos: IF-THEN-ELSE e LOOP.

O primeiro caso qualifica-se como um comando de seleção e requer a análise de informações recebidas nos sensores direcionados à localização. É estabelecido um processo comparativo entre as informações de localização presentes no

transcorrer do trajeto e as informações de localização do destino setado como desejado. A partir destes dados, se (IF) a localização do trajeto se igualar à localização do destino, então (THEN) a pulseira vibrará para sinalizar que o objetivo foi alcançado e trata-se do momento de descer do transporte. Senão (ELSE), o processo comparativo permanece ocorrendo até que os valores identificados pelos sensores, ou seja, as referências de localização sejam iguais, daí, caracteriza-se o LOOP, que é a continuidade de ações.

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a estruturação do software do aplicativo, obtivemos como resultado um aplicativo simples e de fácil manipulação, fator que o influenciou positivamente. Não obstante, aprimoramentos já estão em análise, para que tornem o app mais acessível, a exemplo da integração reconhecimento de voz, textos lidos, tradução, entre outros. Os testes feitos a partir do uso do aplicativo foram satisfatórios, visto que os voluntários que fizeram o uso do mesmo relataram incomplexidade na sua aplicação prática.



Figura 2 - Página inicial do aplicativo.

### 5. CONCLUSÕES

É indispensável frisar a relevância do protótipo, incluindo um alinhamento a uma pulseira inteligente que, em conjunto à programação em blocos, produziu um projeto autônomo, sendo um método inerente ao sucesso de toda execução do StopStrap. O projeto, deste modo, associou-se aos aspectos da Automação, uma vez que permitiu o acesso à informação, flexibilidade de mudanças e capacidade de interação com agentes externos. A questão indagada que, inicialmente, partiu do viés teórico, finalmente atingiu o seu atributo prático.

Os segmentos obtidos através da estruturação do StopStrap reafirmam, portanto, a magnitude da influência suscitada pela tecnologia assistiva para as pessoas, visto que esta contribui ao proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e, conseqüentemente, promover uma vida independente e com inclusão. Além de dispor de uma plataforma acessível, na qual qualquer usuário consegue fazer o seu manuseio para o que se almeja fazer.

Tais ações se qualificam de essencial importância, em razão de que os conhecimentos e aprendizados depreendidos com este protótipo podem seguir-se às escolas, tanto como ferramenta educacional, quanto como estímulo para incentivar estudantes a, para além de realizar estudos acerca das áreas de matérias

propedêuticas e técnicas, materializar projetos científicos, tal qual inovações para resolver demandas no meio social.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SASSAKI, Romeu Kazumi. *Inclusão: Construindo uma sociedade para todos*. 3ª edição. Rio de Janeiro: WVA, 1999, p. 174. Acesso em: 10/06/2019.

JUSTSTEP – PISO TÁTIL INTEGRADO A COMANDO DE VOZ. Disponível em: <<https://febrace.org.br/imprensa/noticia/592/>>. Acesso em: 13/06/2019.

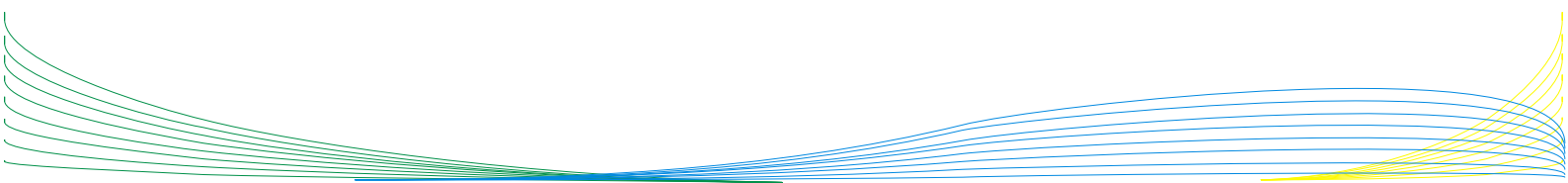
ENG003 – BUSBLIND. Disponível em: <<https://2018.febrace.org.br/virtual/2018/ENG/3/>>. Acesso em: 13/06/2019.

CONVENTION ON THE RIGHTS OF PERSONS WITH DISABILITIES. Disponível em: <<https://www.ohchr.org/EN/HRBodies/CRPD/Pages/ConventionRightsPersonsWithDisabilities.aspx>>. Acesso em: 15/06/2019.

IBGE: 6,2% DA POPULAÇÃO TÊM ALGUM TIPO DE DEFICIÊNCIA. Disponível em: <<http://www.etc.com.br/noticias/2015/08/ibge-62-da-populacao-tem-algum-tipo-de-deficiencia>>. Acesso em: 15/06/2019.

ESTATÍSTICAS DA DEFICIÊNCIA VISUAL: SOBRE DEFICIÊNCIA VISUAL NO BRASIL. Disponível em: <<https://www.fundacaodorina.org.br/a-fundacao/deficiencia-visual/estatisticas-da-deficiencia-visual/>>. Acesso em: 16/06/2019.

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



## SYNESTHESIA VISION

**Arthur Lima de Araujo Miranda – Ensino Técnico, Camila Fernanda Aquino de Luna – Ensino Técnico, João Vitor Brito Mouzinho – Ensino Técnico, Meuse Nogueira de Oliveira Junior – Ensino Técnico, Ryan Vinicius Santos Morais – Ensino Técnico**

**Aida A. Ferreira, Gilmar G. de Brito, Ioná M. B. R. Barbosa**

[aidaferreira@recife.ifpe.edu.br](mailto:aidaferreira@recife.ifpe.edu.br), [gilmarbrito@recife.ifpe.edu.br](mailto:gilmarbrito@recife.ifpe.edu.br), [ionarameh@recife.ifpe.edu.br](mailto:ionarameh@recife.ifpe.edu.br)

INSTITUTO FEDERAL DE PERNAMBUCO  
Recife – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA



**Resumo:** Este artigo apresenta o desenvolvimento de um equipamento, chamado óculos sensoriais, que é complementar à bengala que é utilizada pelos cegos no seu deslocamento. Os óculos sensoriais são parte do projeto conhecido como Synesthesia Vision que tem como objetivo desenvolver soluções

tecnológicas de baixo custo para auxiliarem a locomoção de cegos com liberdade e segurança. Os óculos sensoriais são capazes de localizar obstáculos acima da linha da cintura enquanto que a bengala localiza obstáculos abaixo da linha da cintura. O dispositivo transforma os obstáculos localizados no caminho do usuário em informação sonora tridimensional (também conhecida como áudio binaural) e/ou em vibração. As informações geradas podem ser ouvidas (som 3D) ou sentidas (vibração) e posicionadas por seus usuários. Tanto o áudio binaural quanto a vibração, que são gerados pelos óculos, têm capacidade de fazer com que o usuário perceba à distância e a direção dos obstáculos em seu caminho. Os óculos sensoriais possuem um módulo de entrada e um módulo de saída com algoritmos que recebem as distâncias medidas e geram som e vibração 3D simultaneamente. Esse dispositivo foi testado por voluntários cegos para deslocamento em um ambiente controlado e os resultados alcançados foram promissores.

**Palavras Chaves:** Synesthesia Vision, óculos, locomoção, tecnologia, áudio binaural

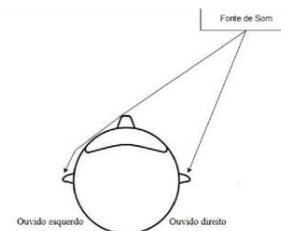
**Abstract:** Not available.

**Keywords:** Not available.

## 1. INTRODUÇÃO

O som tridimensional (3D) tem a capacidade de posicionamento da fonte de áudio em relação a um ponto, permitindo ao ouvinte descrever com alta precisão a localização de qualquer fonte de áudio [1]. Para entender como os sistemas de áudio 3D funcionam, é útil começar considerando como os humanos podem localizar sons usando apenas duas orelhas. Um som gerado no espaço cria uma onda sonora que se propaga para os ouvidos do ouvinte. Quando o som está à esquerda do ouvinte, o som atinge o ouvido esquerdo antes do ouvido direito e, assim, o sinal do ouvido direito é atrasado em relação ao sinal do ouvido esquerdo. Além disso, o sinal da orelha direita será atenuado por causa do "sombreamento" da cabeça. Ambos os sinais auditivos também estão sujeitos a um complicado processo de filtragem causado pela interação acústica com o tronco, a cabeça e com o pavilhão auricular (orelha externo).

As várias dobras no pavilhão modificam o conteúdo de frequência dos sinais, reforçando algumas frequências e atenuando outras, de uma maneira que depende da direção do som incidente. Assim, um ouvido age como um complicado controle de tom que depende da direção. Nós inconscientemente usamos o atraso de tempo, diferença de amplitude e informação tonal em cada orelha para determinar a localização do som. Esses indicadores são chamados de "sugestões" de localização de som. Isso é mostrado na Figura 1.



**Figura 1 - Representação do Posicionamento da Fonte de Áudio.**

Um sistema de áudio 3D funciona imitando o processo de audição natural, reproduzindo essencialmente as pistas de localização sonora nos ouvidos do ouvinte. Este tipo de áudio é geralmente gravado usando técnicas especializadas, usando dois microfones colocados dentro de um manequim com orelhas detalhadas. As ondas sonoras capturadas são, por sua vez, transformadas em Funções de Transferência Relacionadas à Cabeça (HRTF), onde os dados do som (como volume e tom) são armazenados [2]. A conversão dessas funções em som tridimensional é chamada de síntese binaural. Neste processo, os HRTF são convertidos em áudio que pode ser ouvido usando dispositivos simples, como fones de ouvido comuns [3].

A síntese binaural gravada é usada em vários campos, desde entretenimento em filmes e jogos até fins militares em simulações de campo de batalha [4]. Algumas aplicações para som 3D, no entanto, exigem a geração imediata da fonte de áudio e não um som gravado. A síntese binaural gerada utiliza dados de entrada (como distâncias e reconhecimento de objetos) para gerar uma representação usando o som tridimensional [5]. O desenvolvimento de um sistema que aceita como entrada a distância para gerar áudio 3D pode ser aplicado em geração de ambiente em tempo real, que pode ser usado em muitas áreas.

A proposta trabalho é apresentar o desenvolvimento de um equipamento de baixo custo, chamado óculos sensoriais, que utiliza o conceito de som 3D para gerar informação audível e/ou

vibração com o objetivo de avisar ao usuário a presença de obstáculos no seu caminho. Os óculos sensoriais são parte do projeto conhecido como Synesthesia Vision que tem como objetivo desenvolver soluções tecnológicas de baixo custo para auxiliarem a locomoção de cegos com liberdade e segurança. Os óculos sensoriais são complementares à bengala utilizada pelos cegos durante seu deslocamento, pois eles são capazes de localizar obstáculos acima da linha da cintura enquanto que a bengala localiza obstáculos abaixo da linha da cintura. Além dos óculos sensoriais o projeto Synesthesia Vision disponibiliza de forma gratuita um aplicativo para dispositivos móveis (disponível na Google Play Store) que fornece informações adicionais sobre o meio ambiente, como previsão do tempo, o brilho do ambiente e horários e chegadas dos ônibus.

## 2. DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA

### 2.1. Sistema

O sistema desenvolvido, figura 2, utiliza de dois módulos que compartilham do mesmo microcontrolador): um para a detecção das distâncias dos obstáculos em tempo real e outro para gerar o som 3D. O sistema é composto basicamente de sensores ultrassônicos, equipamentos de emissão e um microcontrolador.



Figura 2 - Módulo de localização de obstáculos.

Para receber informações de distância dos objetos localizados pelo sistema e, no menor tempo possível gerar o som tridimensional, o circuito visto na figura 3 foi elaborado. Este circuito é construído a partir de:

1. Três sensores ultrassônicos os quais constituem o módulo de Entrada, sendo os dispositivos mais indicados para esse uso, pois retornam a distância de um objeto emitindo uma onda sonora e calculando o tempo que leva para ecoar de volta;
2. Um par de piezoelétricos/motores vibracall que formam o módulo de Saída. O uso desses componentes se provou superior ao de fones de ouvido já que não atrapalham a audição do usuário para o ambiente externo;
3. Um potenciômetro para o controle da frequência de emissão do módulo de Saída (seu volume);
4. Um botão utilizado para acionar as funcionalidades extras presentes no aplicativo para dispositivos móveis;
5. E uma WEMOESP32S, utilizada para receber os dados emitidos pelos sensores, botão e/ou potenciômetro, processá-los e enviar a saída correspondente.

### 2.2. Funcionamento do sistema

Para receber a distância 3D, três sensores são conectados ao microcontrolador e colocados de maneira circular, cobrindo o raio desejado (Figura 3).

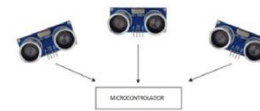


Figura 3 - Representação da rede de sensores.

O algoritmo do microcontrolador calcula as distâncias medidas de cada sensor, configurando os pinos do acionador e do eco. Aplicando filtros individuais de média móvel, corrige eventuais inconsistências nas leituras de distância. As distâncias armazenadas serão manipuladas e usadas para a geração da saída, sendo emitida pelos equipamentos utilizados. O esquema apresentado nas figuras 4e 5 resumem o pseudocódigo do microcontrolador:

```
Data: numSensors= 3
Result: distances[numSer]
for i ← 1 to numSensors
    trigPin ← numSensors
    echoPin ← numSenso
```

Figura 4 - Leitura dos sinais de Entrada.

```
Data: distancia[0], distancia[1], distancia[2], startSensor=150
Result: saidaE, saidaD, saidaM
if 0 ≤ distancia[0] < startSensor then
    freqE ← map(distancia[0], 0, sS, 1500, 0); saidaE ← freqE;
end
if distancia[0] ≥ startSensor then
    freqE ← 0; saidaE ← freqE;
end
if 0 ≤ distancia[1] < startSensor then
    freqD ← map(distancia[1], 0, sS, 1000, 0); saidaD ← freqD;
end
if distancia[1] ≥ startSensor then
    freqD ← 0; saidaD ← freqD;
end
if 0 ≤ distancia[2] < startSensor then
    freqM ← map(distancia[2], 0, sS, 2000, 0); saidaM ← freqM;
end
if distancia[2] ≥ startSensor then
    freqM ← 0; saidaM ← freqM;
end
```

Figura 5 - Geração da Saída

Uma WEMOESP32S foi escolhida como o núcleo dos Módulos de Entrada e Saída devido à sua rápida prototipagem e velocidade de resposta, o que diminui as chances de um possível atraso na resposta ao usuário. A figura 6 apresenta os óculos sensoriais controlados pela WEMOESP32S.

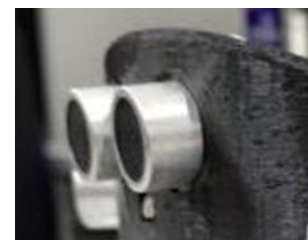


Figura 6 - Protótipo dos óculos controlado pela WEMOESP32S.

O protótipo dos óculos sensoriais é simples, sendo seu corpo impresso em PLA (filamento para impressora 3D), e os itens descritos anteriormente. A energização do dispositivo é feita através de uma conexão USB juntamente com uma powerbank. A versão mais atual do protótipo foi impressa em PLA, de forma onde é possível encaixar todos os sensores e a WEMOESP32S de maneira leve e discreta, aproximando-se da aparência de óculos de sol padrão.

### 3. APLICATIVO PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS

O sistema desenvolvido inclui a interação com um aplicativo para dispositivos móveis, figura 7, inicialmente desenvolvido para a geração do som 3D. Nas versões mais atuais, o aplicativo, graças aos recursos de "Internet das Coisas" do smartphone disponíveis, foi possível a adesão de funções ao sistema, que fornecem informações sobre o ambiente, que melhoram ainda mais a experiência do usuário. Essas funções são ativadas ao pressionar "n" vezes o botão disponível no protótipo e, enviadas ao aplicativo por meio de uma conexão bluetooth. São elas:

1. Previsão do tempo;
2. Verificação do estado da luz;
3. Checagem de paradas de ônibus;
4. Detecção de salas

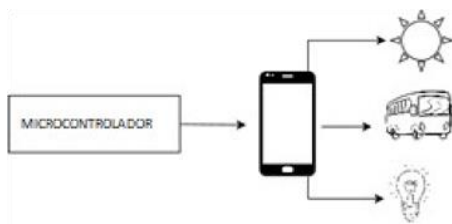


Figura 7 - Diagrama de funcionamento do aplicativo.

### 4. TESTES E AVALIAÇÕES

O sistema mais recente vem sendo testado por um voluntário cego, figura 8, que concorda em usar o dispositivo.



Figura 8 - Voluntário testando os óculos sensorial.

Os testes foram realizados com o voluntário percorrendo uma simples "pista de obstáculos" enquanto usa os óculos, compartilhando suas opiniões posteriormente. O dispositivo apresentou uma performance superior às versões anteriores, com resposta em tempo real e detecção mais precisa de objetos.

### 5. RESULTADOS E CONCLUSÕES

O objetivo dos óculos sensoriais é permitir que cego faça seu deslocamento de forma independente e segura. A nova versão do dispositivo garante uma maior eficiência no tempo de resposta entre a detecção do obstáculo até a geração do aviso sonoro/vibracional. Com o dispositivo funcionando de forma

independente do aplicativo para geração do aviso sonoro/vibracional o uso dos óculos sensoriais se torna mais prático e seguro pois o usuário estará livre de fones de ouvidos (algo que limitava a percepção sonora do ambiente externo). Os testes realizados apresentaram resultados promissores e forneceram um retorno promissor sobre as funcionalidades atuais do hardware. Devido a esses resultados a equipe pode analisar melhor a funcionalidade do equipamento e garantir uma maior confiabilidade em sua utilização. Todavia, o design e conforto ainda precisam de melhorias.

### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Pernambuco e ao CNPq.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- W. G. Gardner, "3D audio and acoustic environment modeling." Wave Arts Inc, 1999, 109 pp.
- Dumidu S. Talagala, Wen Zhang. 2014. "Binaural sound source localization using the frequency diversity of the head-related transfer function". The Journal of the Acoustic Society of America 2014, 135:3, 1207-1217. DOI:<https://doi.org/10.1121/1.4864304>
- Cobos, M., Lopez, J. & Spors, S. 2010. "A Sparsity-Based Approach to 3D Binaural Sound Synthesis Using Time-Frequency Array Processing" EURASIP J. Adv. Signal Process. (2010): 415840. DOI: <https://doi.org/10.1155/2010/415840>
- Arrabito, G.R. 2000. "AN EVALUATION OF THREEDIMENSIONAL AUDIO DISPLAYS FOR USE IN MILITARY ENVIRONMENT"; Canadian Acoustics, vol 28, no 4, 2000, p 5-14
- Henrik MÅller, Fundamentals of binaural technology, Applied Acoustics, Volume 36, Issues 3â€“4, 1992, Pages 171-218, ISSN 0003-682X,. DOI: [https://doi.org/10.1016/0003-682X\(92\)90046-U](https://doi.org/10.1016/0003-682X(92)90046-U).
- Tsakostas, C. "Binaural Simulation applied to standard stereo audio signals aiming to the enhancement of the listening experience". Book of Proceedings, HELINA (2004)
- Michael Barney, Jonathan Kilner. 2017. Sensory Glasses for the Visually Impaired. In Proceedings of the 14th Web for All Conference on The Future of Accessible Work (W4A '17). ACM, New York, NY, USA, Article 27, 2 pages. DOI: <http://doi.org/10.1145/3058555.3058584>
- M. E. Nilsson and B. N. Schenkman, "Blind people are more sensitive than sighted people to binaural sound-location cues, particularly interaural level differences", Hearing Research, Vol. 332, February 2016, pp 223–232.

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

## TANQUE CONTROLADO POR BLUETOOTH

**Carollyny Rodrigues Silva Calixto - 5º ano Ensino Fundamental, Davi Kauã Souza Bernardo - 5º ano Ensino Fundamental, Geovana Karolliny da Silva Sena - 5º ano Ensino Fundamental, Manuella Bandeira Barros - 5º ano Ensino Fundamental, Marianna Carolina Gomes da Silva - 5º ano Ensino Fundamental, Talles Fernandes Moraes Rodrigues - 5º ano Ensino Fundamental**

**Antonio José de Oliveira Neto**

[danthon42@yahoo.fr](mailto:danthon42@yahoo.fr)

ESCOLA CLASSE 04 DO NÚCLEO BANDEIRANTE  
Brasília – DF

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** O objetivo principal deste Projeto é a montagem de um protótipo de Tanque controlado por Bluetooth, visto que os mesmos estão tendo contatos iniciais com a Disciplina de Robótica Educacional nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

**Palavras Chaves:** Robótica-Robô-Tanque-Sensor de Bluetooth.

**Abstract:** *The main objective of this Project is the Assembly of a prototype of Tank controlled by Bluetooth, since they are having initial contacts with the Discipline of Educational Robotics in the initial series of Elementary School.*

**Keywords:** *Robotics-Robot-Tank-Bluetooth Sensor.*

### 1. INTRODUÇÃO

A elaboração de um Projeto de Robótica Educacional surge da necessidade que os estudantes possam ter contato inicialmente com a construção de protótipos como uma forma leve e despretensiosa da aprendizagem, uma abordagem mais lúdica, como também, a valorização do conhecimento que estará sendo adquirido no decorrer do ano letivo visando alcançar a promoção do estudo de conceitos multidisciplinares, como elementos iniciais e introdutórios de matemática, raciocínio lógico, noções de geografia e sua inserção na sociedade moderna e tecnológica, dentre outros aspectos que serão levados em consideração, como melhoria em sua aprendizagem e a essa correlação com as demais disciplinas como forma de apoio, interação entre alunos, estimulando sua criatividade e a inteligência, promovendo assim a transdisciplinaridade. Não podemos negar a resposta positiva dos mesmos no que tange às questões que envolvam construção de protótipos visando desenvolvimento de aptidões na área cognitiva e sua importância com relação a persistência na busca de solução de problemas, o estímulo ao trabalho em equipe, a utilização da lógica, raciocínio lógico e colaboração entre essas duas importantes áreas do conhecimento científico respeitando o seu grau de maturidade intelectual. Trata-se de uma montagem em que utilizamos a placa Arduino Leonardo, a sua programação em Linguagem C, a construção do protótipo e o estímulo a seguirem em suas pesquisas fazendo com que muitos estudantes se interessem por ciência, tecnologia e linguagem de programação. A metodologia utilizada no projeto foi a motivação à pesquisa científica, envolvimento dos alunos e sua constante motivação. O objetivo básico do projeto em questão é demonstrar como a Robótica pode ser algo lúdico e motivador

nesse processo de aprendizagem. Procurou-se a experimentação até a elaboração do produto final com os resultados positivos em nossos alunos.

### 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

#### 2.1. Imagem



Figura 1 - Equipe



Figura 2 - Montagem do Protótipo



Figura 3 - Montagem do Protótipo



Figura 4 - Finalização do Protótipo

## 2.2. Vídeo

<https://youtu.be/8R4brrPWYOs>

## 3. O TRABALHO PROPOSTO

Trabalho realizado com os alunos do 5º ano séries iniciais do Ensino Fundamental da Escola Classe 04 do Núcleo Bandeirante. A utilização do Arduino como uma placa de Prototipagem de baixo custo, acessível a todos adequa-se a realidade dos nossos alunos, nossa realidade educacional estimulando-os a continuar a realização de pesquisas e confecção de outros protótipos. A ideia central é proporcionar de uma forma bem simples que crianças pequenas possam criar seus próprios dispositivos podendo utilizar um software que permita inserir código pré-programado como Arduino e utilização da Linguagem de Programação Scratch de fácil entendimento e que oferece, aos pequenos um ambiente de desenvolvimento acolhedor que permite a criação de vários projetos respeitando as respectivas faixas etárias.

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

Os testes no Protótipo foram conduzidos pelos participantes do grupo com a orientação do professor responsável posteriormente à montagem dos componentes, do protótipo e a inserção da programação em Arduino já pré definida e pronta. Os seguintes materiais foram utilizados na elaboração do projeto: Arduino Leonardo, Chassi Robótico Tanque esteira, Módulo Bluetooth, Notebook para inserção da programação na placa Arduino Leonardo e em sua Biblioteca (<http://www.arduino.cc>).



Figura 5 - Protótipo Tanque

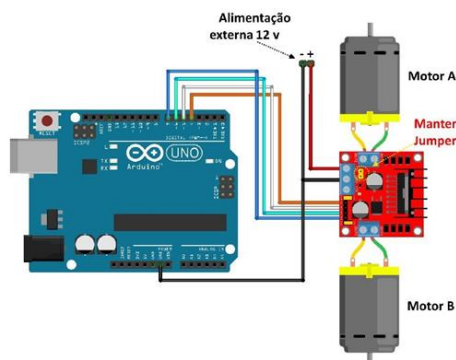


Figura 6 - Esquemático da montagem do Tanque

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Projeto em si foi desenvolvido durante as aulas teóricas da Disciplina de Robótica Educacional como um motivador ao processo de ensino-aprendizagem e busca da interdisciplinaridade, como também, visando o contato dos alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental com essa Disciplina, sendo a realização de modo satisfatório da tarefa proposta. Em um primeiro momento procurou-se formar equipes onde os mesmos partiram para a pesquisa de campo, elaboração de tema e desenvolvimento do projeto de um protótipo selecionado pelos alunos chegando-se ao resultado final conforme descrito neste projeto.

## 6. CONCLUSÕES

Este projeto conseguiu alcançar seu objetivo com o desenvolvimento do Protótipo em questão, onde os alunos puderam criar e desenvolver sua capacidade de pensamento lógico e crítico. Foi de extrema importância e aprendizado para todos nós a elaboração do mesmo, pois houve, sem dúvida, uma integração professor-aluno, a troca de conhecimento e foco na realização de novos e diferentes Projetos. Podemos assim, afirmar que com o presente trabalho houve um crescimento e grande motivação de nossos alunos para a Robótica Educacional, uma importante ferramenta na construção do conhecimento técnico-científico. A experiência na construção de protótipos com o emprego da plataforma Arduino e o uso de componentes de baixo custo ou mesmo a reutilização de sucata eletrônica, pode ser considerada como uma opção viável e acessível à realidade das escolas públicas, realidade a qual estamos inseridos, uma ferramenta que pode auxiliar enormemente no processo de ensino aprendizagem.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Guia de Robótica – OBR-2016.

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

Atelier Arduino -Centre de Ressources Art Sensitif <http://www.craslab.org> <http://www.artsens.org>

Le Grand Livre D'Arduino – BARTMAN, Erik. Ed Eyrolles 2a. Ed.-2015.

Livret Arduino en français par Jean-Noël Montagné, Centre de Ressources Art Sensitif, novembre 2006, sous licence CC <http://creativecommons.org/licenses/by-ncsa/2.5/deed.fr>

Mataric, Maja J. – Introdução á Robótica - 2014 - Ed. UNESP Arduino Robotics - Technology in Action – WARREN, John David e outros. Ed. Technology in Action – 2011



# TECNOLOGIAS AUXILIANDO NA APRENDIZAGEM DE ESTUDANTES NA REDE PÚBLICA DE ENSINO DE VENÂNCIO AIRES

Bernardo Luiz Haab – Ensino Técnico, Thaís Luisa Metz – Ensino Técnico, Yasmin Sisnande Dornelles – Ensino Técnico

Gelson Luis Peter Corrêa, Fábio Lorenzi da Silva

[gelsoncorrea@ifsul.edu.br](mailto:gelsoncorrea@ifsul.edu.br), [fabiolorenzi@ifsul.edu.br](mailto:fabiolorenzi@ifsul.edu.br)

IFSUL - RIO GRANDENSE CÂMPUS VENÂNCIO AIRES  
Venâncio Aires – RS

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA



**Resumo:** As escolas públicas, em sua maioria, ainda utilizam do tradicionalismo pedagógico, onde o estudante não tem a possibilidade de ser o protagonista de sua aprendizagem, comprometendo a qualidade do processo de ensino-aprendizagem (Fernandes et al., 2018; Bastazini e Mori, 2019). Baseando-se nestes problemas, o projeto tem como objetivo motivar, por meio de formação com o software Scratch e a ferramenta robótica Lego Mindstorms, os(as) professores(as) das áreas das ciências exatas da rede pública de ensino de Venâncio Aires a utilizar tecnologias em suas aulas. Em conjunto destas, são desenvolvidas oficinas com os estudantes da mesma rede, com o intuito de estimular o raciocínio lógico, criatividade e trabalho em equipe. Como afirma Resnick (2013), nesse processo não só se aprende a programar, mas se programa para aprender. Como resultado, o projeto atendeu 9 escolas, alcançou o incentivo da inserção de tecnologias nas escolas municipais, a proposta de compra do material robótico pela Secretaria Municipal da Educação e o estímulo de criatividade e raciocínio lógico dos estudantes.

**Palavras Chaves:** Lego Mindstorms, Scratch, educação básica, robótica, tecnologia, inovação.

**Abstract:** *The majority of public schools still uses the traditional pedagogy, where students do not have the possibility to be a protagonist of their own learning process by compromising the quality of the teaching-learning process (Fernandes et al., 2018, Bastazini e Mori, 2019). Based on these problems, the project aims to motivate through qualifying with Scratch software and the Lego Mindstorms robotic tool, teachers from the exact sciences areas of the public school system of Venâncio Aires to use technology in their classes. Moreover, workshops are held with students from the same system to stimulate logical thinking, creativity and teamwork. As stated by Resnick (2013), in this process people do not only learn to program, but they program to learn. As a result, the project has attended 9 schools, reached the incentive of the insertion of technologies in municipals schools, the proposal of buying robotic kits by the Municipal Secretariat of Education and stimulated students' creativity and logical thinking.*

**Keywords:** *Lego Mindstorms, Scratch, basic education, robotic, technology, innovation*

## 1. INTRODUÇÃO

O método de ensino-aprendizagem atual baseia-se na transposição de informação por parte do professor aos estudantes, causando o aumento da quantidade de educandos

com falhas na aprendizagem (FERNANDES et al., 2018). Na Constituição Federal de 1988 foram apresentadas medidas que tinham como objetivo melhorar o sistema brasileiro educacional, prevendo que o Estado deve oferecer desenvolvimento pessoal, para que o cidadão, através da educação, esteja apto para o exercício de sua cidadania (BRASIL, 1988). Na prática, estas medidas se mostram ineficientes quando permanecemos utilizando o tradicionalismo pedagógico, que, entre tantos problemas resultantes desta prática, podemos citar a preferência pela quantidade de conteúdo transmitido, deixando de lado a qualidade do mesmo, e o medo da utilização de novas tecnologias em sala de aula.

Para que a educação esteja de fato relacionada ao desenvolvimento pessoal, e para que torne as aulas mais interessantes, tanto para os estudantes quanto para os professores, é preciso inovar. Visto que a modernização parte de um processo que manifesta a necessidade de modificações, inovar faz parte do todo educacional (SOUZA; PINHO, 2016). Uma alternativa para alcançar esta finalidade é a utilização de tecnologias como softwares educacionais e kits de robótica no ensino de matérias das ciências exatas. Algumas das ferramentas indicadas seriam kit Lego Mindstorms e o Scratch, pois utilizam LOGO, uma linguagem de programação orientada à construção de conhecimento entre seus usuários.

No Ambiente LOGO, a ênfase não é inserida no produto final realizado pelo aprendiz, mas sim no processo realizado até que seja atingido o objetivo. Por isso, erros não estão sujeitos a punição, pois passam a ser um momento para tentar outra vez. Ao errar e tentar compreender o motivo, nota-se o estabelecimento de conexões lógicas indispensáveis à construção do conhecimento (MENEZES; SANTOS, 2005; MALIUK, 2009).

Neste contexto o projeto desenvolve a formação com professores(as) das áreas das ciências exatas da rede pública municipal de ensino de Venâncio Aires, e oficinas com estudantes da rede municipal e estadual. Na formação com professores(as) é utilizado o software Scratch e a ferramenta robótica Lego Mindstorms, com intuito que os mesmos possam relacionar conhecimentos adquiridos na formação com conteúdos da grade curricular. As oficinas são voltadas a estudantes das séries finais do ensino fundamental, estas utilizam a ferramenta Lego Mindstorms com finalidade de introduzir conceito de programação e ainda familiarizá-los com a ferramenta.

Este artigo encontra-se organizado em seis seções: a seção 2 apresenta as ferramentas que serão utilizadas. A seção 3 apresenta as propostas realizadas. A seção 4 aponta as etapas efetuadas e os materiais utilizados. A seção 5 aponta os resultados obtidos. A seção 6, e última, apresenta as conclusões

## 2. ROBÓTICA E SCRATCH NA APRENDIZAGEM

A inserção da robótica na aprendizagem dos estudantes contribui para que os mesmos se tornem mais autônomos na resolução de problemas. Segundo Maliuk (2009), se o estudante é capaz de analisar uma situação e efetuar uma ação baseada em sua análise, ele tem o potencial de sucesso em todas as áreas. O processo de aprendizagem é construído a partir das hipóteses criadas na tentativa de solucionar o problema, seja ele na montagem de um robô básico com uma programação simples ou na construção de mecanismos elaborados que interagem entre si de acordo com suas necessidades.

Por meio da Robótica Educacional, cada participante do determinado grupo acaba preocupando-se com o funcionamento do mesmo e com o desenvolvimento do trabalho realizado, proporcionando interação e promovendo independência positiva. A responsabilidade e autonomia de poder trabalhar sem o auxílio frequente do professor é compartilhada entre todos os membros e o aprendizado do consenso é adquirido pelos estudantes (COSTA; COUTINHO; RIBEIRO, 2016).

Além de favorecer o desenvolvimento da criatividade e do raciocínio lógico, utilizando as ferramentas propostas no projeto – Lego Mindstorms e Scratch – é possível desenvolver também o que Cuny, Snyder e Wing (apud WING, 2010, p. 1) chamaram de pensamento computacional: a capacidade de promover o processo de formulação de problemas do mundo real e solucioná-los. Essas habilidades se tornam fundamentais uma vez que se relacionam com as demais áreas do conhecimento, como afirma Resnick (2013), nesse processo não só se aprende a programar, mas se programa para aprender.

## 3. O TRABALHO PROPOSTO

O projeto visa fomentar, por meio de oficinas com professores, onde são utilizadas as ferramentas educacionais Lego Mindstorms e software Scratch, o uso de tecnologias nas salas de aula da rede pública de Venâncio Aires. Em conjunto destas oficinas, são realizadas aulas para estudantes das séries finais do ensino fundamental da mesma rede, com o objetivo de estimular o aperfeiçoamento da lógica de raciocínio, criatividade e trabalho em equipe com o uso de Kits Lego Mindstorms.

Com o auxílio dessas tecnologias espera-se que estudantes e professores sintam-se motivados e aperfeiçoem seu pensamento crítico, através de práticas que apliquem seus conhecimentos na solução de problemas diante a realidade.

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto inicia com a seleção dos estudantes (bolsistas e voluntários), pelo coordenador da proposta, para integrarem à equipe executora. Após a definição dos membros da equipe, o projeto é dividido em três ações principais, que são: a formação para integrantes da equipe executora, formação com os professores da rede pública de ensino e aplicação das oficinas

para os estudantes das escolas da rede pública de ensino do município de Venâncio Aires.

### 4.1. Formação para a equipe executora

A equipe executora recebe formação de 12 horas com o objetivo de aperfeiçoar seus conhecimentos sobre as ferramentas e aprender técnicas de ensino.

### 4.2. Formação dos professores das escolas municipais

Realiza-se a formação para professores da rede pública de ensino de Venâncio Aires com carga horária de dezesseis (16) horas, sendo dividida em quatro (4) encontros. O curso acontece no IFSUL - Campus Venâncio Aires.

#### i. Conteúdo

Na primeira aula utiliza-se o Kit Lego Mindstorms, onde suas principais peças são apresentadas, como sensores e Controladora Lógica Programável. Nesta aula, monta-se o robô proposto seguindo o manual pertencente ao kit. Na segunda aula, apresenta-se o software de programação proprietário da Lego. Na mesma aula, também são apresentados conceitos de programação, como seleção e repetição, que são utilizados para a resolução de desafios propostos. Na terceira, aula utiliza-se o Scratch, onde explica-se detalhadamente os principais conceitos de programação, e outros detalhes exclusivos do Scratch. Na quarta aula é desenvolvido um jogo que envolve determinado conteúdo da grade curricular.

#### ii. Avaliação

É realizada por meio de entrevistas, questionários e atividades em sala de aula.

#### iii. Certificação

Após a capacitação nos conteúdos previstos, e da realização das avaliações, os participantes do mesmo receberão certificados atestando a participação no curso proposto.



Figura 7 - Formação com professores(as).

### 4.3. Oficinas para os estudantes de escolas públicas

Ocorrem em um total de 3 (três) encontros por grupo, com duração de 2 (duas) horas cada e limite de 20 (vinte) estudantes. Nas oficinas apresentam-se os sensores e a Controladora Lógica Programável, explicando o funcionamento de cada, e o software de programação proprietário da Lego, onde são

ensinados os alguns conceitos, como repetição e seleção. As atividades são executadas pelos estudantes bolsistas e voluntários, que utilizam a ferramenta robótica educacional Lego Mindstorms. As oficinas são agendadas diretamente com as professoras participantes da formação e demais escolas interessadas.



Figura 8 - Oficina com estudantes.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com execução desde 2018, o projeto atendeu 9 escolas (cerca de 170 alunos) e 12 professoras. Durante esse período, alcançou-se o incentivo da inserção de tecnologias nas escolas municipais, a proposta de compra do material robótico pela Secretaria Municipal da Educação, o estímulo de criatividade e raciocínio lógico dos estudantes e a integração da equipe executora do projeto com as escolas públicas venâncio-airesenses. Além disso, alguns estudantes, oriundos de escolas nas quais as oficinas foram aplicadas, atualmente cursam o ensino médio no IFSul câmpus Venâncio Aires e participam do projeto de ensino de robótica no câmpus.

A inovação em sala de aula é uma tarefa que exige persistência e paciência, pois segundo Moran (2013), é perceptível que a maioria dos ambientes escolares são tradicionais e difíceis de serem modificados. Devido a isso, o incentivo dos professores é um dos fatores essenciais para que seja possível a adesão das escolas e professores ao projeto, tanto quanto a inserção das tecnologias propostas em sala de aula pelos professores. Em uma reportagem sobre o projeto, algumas professoras que participaram da formação, ressaltam a importância que o mesmo teve em suas perspectivas<sup>9</sup>.

Como consequência do interesse dos professores participantes, a gestão da Secretaria Municipal de Educação propôs a compra da ferramenta educacional robótica, que já está licitação. Sabendo que este processo levará tempo, o Lego Mindstorms será disponibilizado pelo IFSul durante as formações e oficinas, assim como fazia-se anteriormente. Todavia, o uso do Scratch é acessível para a maior parte dos professores visto que necessita de computadores e internet, meios que geralmente encontram-se nas escolas.

A criatividade e raciocínio lógico dos estudantes são estimulados em todas as aulas aplicadas. Durante a montagem dos robôs, percebemos que muitas vezes os estudantes acabavam incrementando peças no modelo de robô proposto e até mesmo alterando a programação e singularizando-a. Entrevistando alguns estudantes que participaram da oficina no

ano anterior e que neste ano estão estudando no IFSul, notamos que a maior parte deles afirma que as aulas de programação, da ferramenta robótica Lego Mindstorms, auxiliaram o entendimento para conteúdos da disciplina de Lógica de Programação, a qual está em seus currículos. Além disso, as oficinas realizadas foram os primeiros contatos com robótica que todos os entrevistados tiveram e em sua maior parte, afirmaram que isso os incentivou a querer estudar na instituição.

## 6. CONCLUSÕES

Embora a inovação na escola seja um desafio que requer persistência, é possível considerar os resultados surpreendentes. O envolvimento de alguns responsáveis pela inserção das tecnologias, como por exemplo, as professoras participantes das formações e a gestão da Secretaria Municipal de Educação, demonstra a vontade dos mesmos em adotar tais recursos para a sala de aula.

Entretanto, uma das dificuldades existentes é o lento processo de licitação dos materiais que serão utilizados pelas escolas, que acaba impossibilitando mudanças imediatas, já que a ferramenta educacional robótica utilizada tem sido disponibilizada pelo IFSul e o seu número de kits é limitado.

Devido à isso, um dos motivos da escolha do software Scratch é justamente a sua acessibilidade. Podendo ser acessado diretamente pelo navegador ou por uma versão disponível para ser instalada no computador, possibilita que os estudantes e professores utilizem-no por meio dos computadores escolares. No entanto, sabe-se que algumas vezes o acesso ao computador nas escolas não é tão simples. É preciso considerar a falta de infraestrutura em algumas escolas.

As professoras, participantes da formação, acreditam que as tecnologias trabalhadas na formação agregam nos seus trabalhos em sala de aula, pois são formações práticas, as quais o educador pode estar exercitando e experimentando o conhecimento. Além disso, realizando as atividades que serão desenvolvidas, os estudantes aprimoram habilidades de raciocínio lógico e estabelecimento de relações importantes. Algumas das professoras já estão utilizando o software Scratch em sala de aula. Os conteúdos aplicados são diversos, como por exemplo: fluxograma, formas geométricas planas, ângulos e coordenadas cartesianas. Conforme uma das educadoras, o primeiro conteúdo citado, fluxogramas, posteriormente será utilizado para a construção de programações no software Lego Mindstorms. A mesma diz perceber o interesse e curiosidade dos alunos em realizar a programação com o Scratch e pretende utilizar os conhecimentos adquiridos a partir do Scratch para a ferramenta educacional robótica.

Nas oficinas realizadas com os estudantes, estão sendo aplicadas um total de três aulas por grupo. Concorde-se que, caso o número de aulas fosse superior ao atual, os estudantes poderiam adquirir mais conhecimento. Entretanto, esta maneira adotada possibilita que mais escolas sejam atendidas e, por se tratar de uma ação conjunta da formação com professores, espera-se que as mesmas supram este menor número de aulas.

<sup>9</sup> Reportagem sobre o projeto jornal Folha do Mate <https://folhadomate.com/noticias/educacao/projeto-do-ifsul-ofe-rece->

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988, 124p.
- DE QUEIROZ SOUZA, Kênia Paulino; DE PINHO, Maria José. Criatividade e inovação na escola do século XXI: uma mudança de paradigmas. Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, v. 11, n. 4, p. 1906-1923, 2016. DOI <http://dx.doi.org/10.21723/riaee.v11.n4.6636>. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/6636/6013>. Acesso em: 18 ago. 2019.
- FERNANDES, Arlete Modesto Macedo et al. O Construtivismo na Educação. 2018. Disponível em: <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/1049/1514>. Acesso em: 26 abr. 2019.
- MALIUK, Karina Disconsi. Robótica educacional como cenário investigativo nas aulas de matemática. 2009. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/17426/000710641.pdf?sequence=1&>. Acesso em 29 março 2019.
- MORAN, José. A Educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá. Campinas: Papirus, 2013, p. 89-90.
- RESNICK, M. Learn to code, code to learn. Technology in School, [Burlingame], May 8, 2013. Disponível em: <https://www.edsurge.com/news/2013-05-08-learn-to-code-code-to-learn>. Acesso em: 29 março 2019.
- RIBEIRO, Célia; COUTINHO, Clara; COSTA, Manuel F. A Robótica Educativa como ferramenta pedagógica na resolução de problemas de matemática no ensino básico. 2011. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/1292>. Acesso em: 26 abr. 2019.
- SANTOS, Carmen; MENEZES, Crediné. A Aprendizagem da Física no Ensino Fundamental em um Ambiente de Robótica Educacional. 2005. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/856/842>. Acesso em: 29 março 2019.
- WING, J. M. Computational thinking: what and why? [Pittsburgh: Carnegie Mellon University's School of Computer Science], 2010. Disponível em: <http://www.cs.cmu.edu/~CompThink/resources/TheLinkWing.pdf>. Acesso em: 29 março 2019.

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

# THE GUIDER: UM MANUAL DE COMO DESENVOLVER UM ROBO SEGUIDOR DE LINHA

Henrique Eduardo Costa da Silva - Ensino Técnico, Michelly Lopes de Carvalho - Ensino Técnico, Pablo Henrique da Silva Oqueres - Ensino Técnico, Yasmim Lorrany Dantas Araújo - Ensino Técnico

Lennedy Campos Soares, Lucileide Medeiros Dantas da Silva

[lennedy.soares@ifrn.edu.br](mailto:lennedy.soares@ifrn.edu.br), [lucileide.dantas@ifrn.edu.br](mailto:lucileide.dantas@ifrn.edu.br)

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE – CAMPUS SANTA CRUZ  
Santa Cruz – RN

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Atualmente a robótica educacional encontra-se numa grande expansão nas escolas do nosso país pelo fato dela atuar como forte componente cognitivo. Entretanto, apesar de tais avanços, ainda é muito difícil encontrar materiais didáticos que possam auxiliar grupos de robótica iniciantes, e os que existem, em sua maioria, não se encontram na língua portuguesa. Assim, o presente projeto tem o objetivo de ajudar os alunos que não possuam conhecimento na área da robótica a desenvolver seu próprio robô seguidor de linha, e assim fomentar a participação de mais grupos nas olimpíadas de robótica. Desse modo, o projeto “The Guider” compreende duas partes: um manual e um robô seguidor de linha. O manual foi escrito através do Latex, e divide-se na explicação do hardware, da mecânica e do software do robô, contemplando tanto uma parte teórica quanto a prática. Já o robô foi desenvolvido com suas partes de hardware, software e mecânica, através dos conhecimentos obtidos pelo manual e usando os softwares Eagle, AutoCad e a IDE do Arduino.

**Palavras Chaves:** Manual. Meios didáticos. Robótica educacional. Seguidor de linha.

**Abstract:** Nowadays educational robotics is in a great expansion in the schools of our country because it is a strong cognitive component. However, despite such advances, it is still very difficult to find manuals and other type of materials that can assist beginner robotics groups, and those that exist, usually, are not in the Portuguese language. Thus, this project aims to help students who do not have knowledge in robotics to develop their own line follower robot, and thus encourage more groups to participate in the robotics competition. The project “The Guider” is divided in two parts: a manual and a line follower robot. The manual, covering both theoretical and practical, was written through the Latex, and it is divided in three parts: hardware, mechanics and software. The robot was developed with its hardware, software and mechanical parts, through the knowledge gained by the manual and using Eagle, AutoCad and Arduino IDE.

**Keywords:** Manual. Didactics tools. Educational robotic. Line follower.

## 1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, como afirma Campos (2017, p.3), a robótica ganhou muitos espaços na educação brasileira, principalmente por fazer uso de um processo cognitivo em que os alunos são ensinados a pôr em prática seus conhecimentos obtidos em sala

de aula e a trabalhar melhor em equipe. Para ele, é fundamental a inserção da robótica como um meio educativo nas escolas do nosso país. No entanto, há algumas dificuldades encontradas pela maioria dos grupos de robótica iniciantes: a falta de meios didáticos que facilitem todo processo de construção e elaboração de um robô.

Percebendo toda a importância da robótica educacional e na tentativa de disseminar projetos como esses, o “The Guider” foi criado. Para isso, foi pensado ao longo do desenvolvimento do projeto quais as principais barreiras encontradas para a construção de robôs, buscando a melhor forma de instruir os leitores do manual e ao mesmo tempo fazer com que entendam a importância da aprendizagem construída a partir de suas próprias conclusões.

Com a finalidade de encontrar soluções similares para a problemática de ensino a que o manual atende e aperfeiçoar sua didática, foi encontrado o projeto “Praxedes: Protótipo de Um Kit Educacional de Robótica Baseado na Plataforma Arduino” desenvolvido por um aluno da UEPB - Universidade Estadual da Paraíba. Ele explica brevemente quais os componentes utilizados no robô e qual a função de cada um deles. Assim como, o projeto “NICOLAS: O ROBÔ RESGATE” que faz um resumo de cada parte do robô desenvolvido, separadas por áreas do conhecimento.

A disseminação do conhecimento sobre as principais áreas da robótica consegue abrir portas para uma modificação no ensino atual, trazendo algo que é avançado e muito procurado nos dias atuais como incentivo para a formação de seres pensantes.

Zilli (2004, p.7) constata que a robótica educacional permite que os estudantes desenvolvam, ao decorrer dos projetos, o raciocínio lógico, capacidade crítica, habilidades em trabalhos de pesquisa e aprendam a contornar as dificuldades presentes na resolução de problemas.

Por isso, é importante trabalhar na questão do aprendizado prático, que é um diferencial do “The Guider”, já que o manual possui uma parcela prática com o objetivo de que o leitor, ao final, consiga desenvolver seu próprio robô. Além de que, no trabalho, o manual é desenvolvido a partir dos testes feitos em um robô construído pelo grupo juntamente com o manual.

A estrutura do artigo foi organizada em: seção 1 para apresentar qual a motivação do presente trabalho e a importância do seu desenvolvimento, seção 2 descrevendo como o trabalho foi feito, e seção 3 destacando a maneira como o projeto foi desenvolvido, dividindo-o nas subseções sobre a metodologia

empregada, as ferramentas utilizadas e as partes do trabalho sobre mecânica, hardware e software. Nessas três últimas, foram organizadas sub subseções explicando como esse processo se deu nas duas divisões do trabalho sobre o robô e sobre o manual. Já a seção 4 foi exibido os resultados obtidos e na seção 5 foi feito uma análise sobre todo o progresso do trabalho.

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

A ideia do trabalho foi desenvolver um manual para grupos iniciantes na robótica, a partir de testes feitos com um robô construído pelo grupo juntamente com o manual. Dessa forma, um iniciante que nunca teve contato com robôs poderia desenvolver o seu próprio a partir do “The Guider”.

O “The Guider” visa a construção específica de robôs para a competições de rescue line, por isso há explicação de como essas competições são realizadas e qual o objetivo das mesmas no decorrer do manual.

Possui o diferencial de focar na prática do ensino, buscando repassar o conhecimento da forma mais clara e fácil possível. Portanto, durante todo processo estava sendo analisado como melhorar a compreensão dos leitores.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

### 3.1. Metodologia

O projeto teve como metodologia uma pesquisa bibliográfica, que reuniu as informações e dados que serviram de base para a escrita do manual; estudo da plataforma Latex; projeto e construção mecânica do chassi do robô; criação e implementação do hardware do robô; modificação da biblioteca de códigos Robo Hardware; aplicação da metodologia experimental para testes no chassi, no hardware e no software do robô, agregando os resultados ao manual.

Parte da pesquisa bibliográfica foi realizada analisando as soluções similares ao “The Guider”, observando os pontos positivos e pontos negativos para aprimorar o conteúdo do manual.

#### 3.1.1. Divisão dos trabalhos

No início do trabalho, foi feito um breve estudo sobre a plataforma de edição de textos Latex, ainda não conhecida pelo grupo. Buscou-se a compreensão dos principais comandos de escrita e organização dos textos.

Na tentativa de acelerar e dividir as tarefas, o grupo (4 integrantes) definia durante a semana dois integrantes para escrita do manual e os outros dois cuidavam do desenvolvimento do robô. Todas as semanas as atividades eram trocadas novamente até o fim do projeto.

Em cada parte do projeto os alunos foram divididos em grupos, de modo que para cada realização de testes uma ou duas pessoas o efetuavam. Vale ressaltar também que foram realizados uma sequência de testes, para que o projeto pudesse se aperfeiçoar. Todos eles foram realizados no laboratório de robótica do IFRN Campus Santa Cruz, que conta com uma gama de instrumentos para as mais variadas funções.

### 3.1.2. Ferramentas

Este trabalho foi dividido em dois módulos: a escrita do manual e o desenvolvimento do robô. Dentro dos módulos houve as subdivisões em hardware, software e mecânica.

Dentro do módulo de “escrita do manual” foi utilizada a ferramenta Latex (Figura 1) para criação do manual. Essa ferramenta possibilita uma maior qualidade no resultado final do manual.

Para o módulo desenvolvimento do robô foram utilizados o software Eagle, para criação de projetos de placas para o robô proposto; o AutoCad para desenho do projeto das partes mecânicas; IDE do Arduino para a criação dos códigos e gravação do software no

Arduino; o site GitHub em conjunto com o software SmartGit foram utilizados para versionamento e armazenamento dos códigos.



Figura 1 - Desenvolvimento do manual na plataforma Latex.

### 3.2. Mecânica

#### 3.2.1. Robô

O primeiro passo foi a idealização de um chassi, pensando na disposição dos componentes do hardware e como equilibrar o peso no robô.

Em seguida, o chassi foi desenhado com base no planejamento no software AutoCad (Figura 2) e impresso em material MDF em uma loja que faz cortes a laser. Cada componente foi alocado como planejado e testado, com o auxílio de um paquímetro, para saber se eles realmente se adequavam as medidas do chassi impresso.

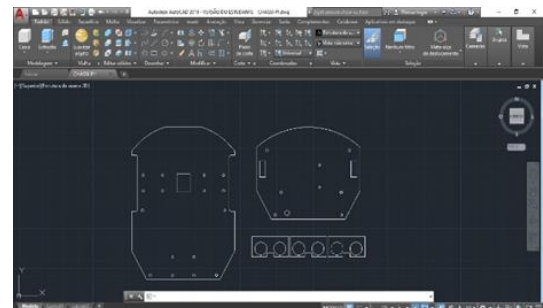


Figura 2 - Desenho do chassi no AutoCad.

#### 3.2.2. Manual

No caso do manual, foi dado os conceitos dos componentes mecânicos do robô: o chassi, os mancais, os motores DC, e as rodas. Também foi dado ênfase aos conceitos de torque e disposição dos componentes no chassi, fatores de grande importância para o funcionamento do robô.



Figura 3 - Capítulo da mecânica.

### 3.3. Hardware

#### 3.3.1. Robô

Como os desenvolvedores do projeto já possuíam conhecimento de como construir placas de circuito impresso, elaborar o hardware do robô foi um trabalho mais fácil e prático.

Foi determinado nos primeiros meses quais seriam as placas e componentes necessários para o projeto em questão, pensando no nível de complexidade que os leitores do manual poderiam alcançar.

Depois disso, os esquemáticos e PCB's das placas foram criadas com base no planejamento. O robô pensado para o manual exigiu: placa de sensores, placa shield e placa de alimentação. As versões finais de cada placa, encontram-se nas Figura 3, Figura 4 e Figura 5.

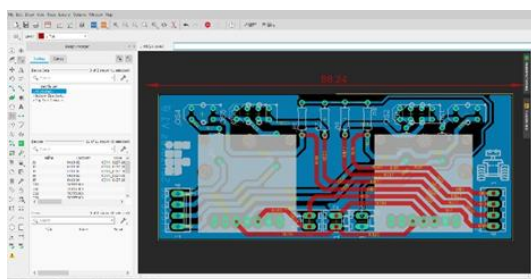


Figura 4 - PCB da placa de sensores.

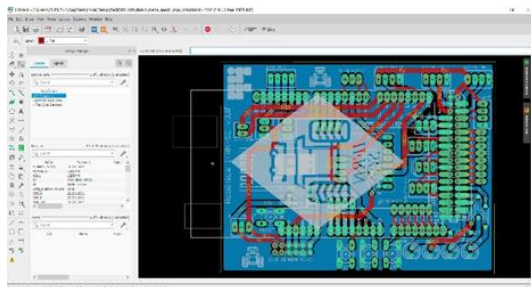


Figura 5 - PCB da placa s 351 | Página

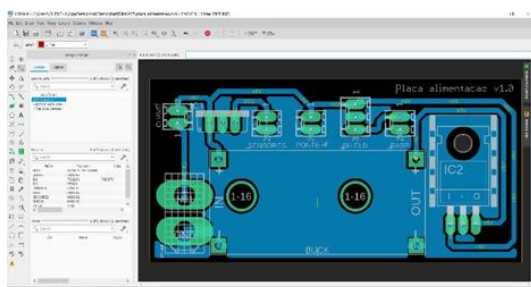


Figura 6 - PCB da placa de alimentação.

Depois das etapas supracitadas, as placas foram impressas e testadas. O primeiro teste foi o de continuidade, após a impressão das placas, com a utilização de um multímetro foi verificado se havia alguma trilha quebrada ou defeituosa. Logo após, com a utilização da biblioteca Robo Hardware - biblioteca de códigos desenvolvida por alunos do IFRN Campus Santa Cruz - foram efetuados os testes com cada placa conectando-as individualmente ao Arduino e compilando fragmentos de códigos mais simples. Somente após a execução dessas fases, as placas puderam ser implementadas no robô.

#### 3.3.2. Manual

Para a elaboração do manual foi explicado sobre as placas utilizadas no robô, mas antes disso, também foi mencionado o que são e como funcionam todos os componentes e sensores utilizados, como na Figura 6.



Figura 7 - Seção especificações do hardware.

No propósito de que o leitor inicie seu próprio projeto, o manual precisou conter um capítulo prático, responsável por explicar todo o processo de montagem do hardware do início.

### 3.4. Software

#### 3.4.1. Robô

Pensando na complexidade do robô, primeiramente foram elencados quais as funções que ele teria. Como os desenvolvedores desse projeto já faziam parte do grupo de robótica, as funções já previamente programadas da biblioteca Robo Hardware foram utilizadas, porém com pequenas modificações, já que o robô resultante do projeto é um robô mais simples.

Por fim, como foi necessário modificar algumas funcionalidades da biblioteca, também houve a necessidade da realização de testes compilando o código para o Arduino, e que serviram de avaliação para observar se as mudanças foram efetuadas adequadamente.

#### 3.4.2. Manual

Para o caso do manual foi ensinado quais as principais funções da Robo Hardware e como são utilizadas, o que são as bibliotecas, o que são funções, e como o hardware do robô está ligado ao software, como demonstrado na Figura.



Figura 8 - Seção ler sensor de cor do manual.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No decorrer do projeto, de acordo com a realização dos testes obtivemos resultados que puderam aprimorá-lo e permitiram que o robô a ser desenvolvido pelos alunos se tornasse um robô mais robusto e capaz de realizar as funções previamente desejadas.

Inicialmente, ao projetar as placas do robô foi feito uma versão para testes (Figura 9 placa de alimentação, e Figura 10 placa de sensores), exceto para placa shield, por ter sido projetada com dual layer (duas camadas). Nesse caso, para que houvesse a execução desse procedimento foi utilizado uma placa shield já desenvolvida do laboratório, demonstrada na Figura 11. Com elas, os resultados foram todos positivos: no teste de continuidade todas as trilhas saíram como tinham sido projetadas e com a compilação de códigos mais simples da Robo Hardware para o Arduino ligado à placa, todos os sensores demonstraram normalidade nos seus resultados. Depois disso, as placas puderam ser implementadas ao robô e foram feitos testes com as placas em conjunto, também com resultados positivos. Após todo esse processo, as placas foram enviadas para serem produzidas na China, e, embora que ainda não tenham chegado espera-se garantir com elas um resultado mais robusto para o robô.

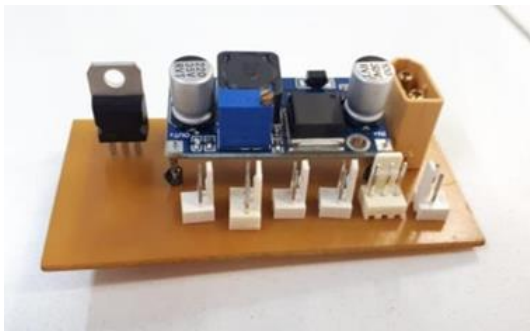


Figura 9 - Placa de alimen 352 | Página

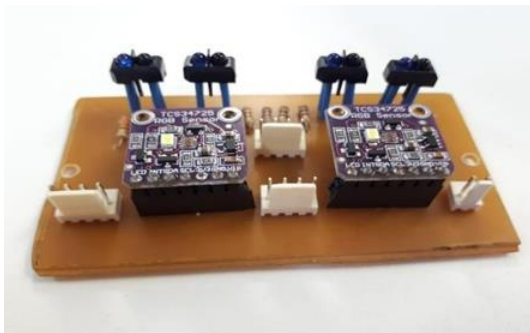


Figura 10 - Placa de sensores.

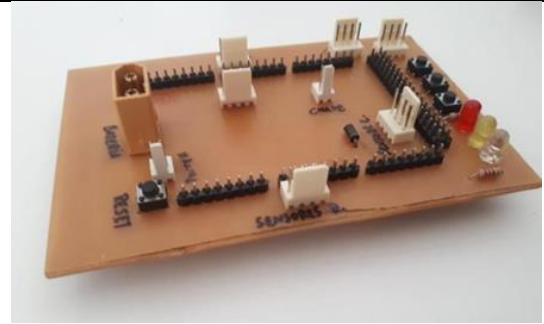


Figura 11 - Placa shield

Já com relação a mecânica, inicialmente foi idealizado um modelo de chassi. Porém, como o mancral foi produzido na impressora 3D do Campus, o chassi não foi projetado levando isso em consideração, o que fez com que os dois motores não conseguissem ser integrados ao chassi, uma vez que não havia espaço para os dois. Com isso foi projetado um segundo modelo para parte inferior do chassi e suportes para os sonares, demonstrado na Figura 12, dessa vez com sua parte central sem a cavidade anteriormente planejada. Depois de impresso, o novo chassi passou pelos mesmos testes e foi constatado que todas as medidas estavam corretas, portanto, pronto para ser utilizado e montado, conforme a Figura 13 que mostra o robô em fase de montagem logo após essa etapa.

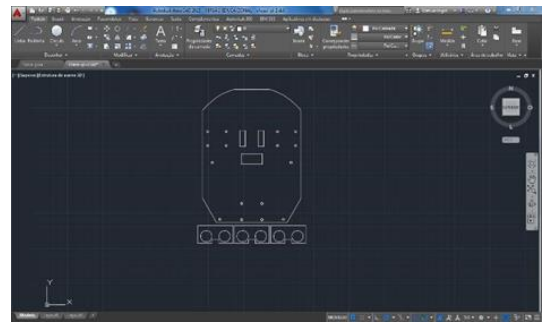


Figura 12 - Novo modelo do chassi

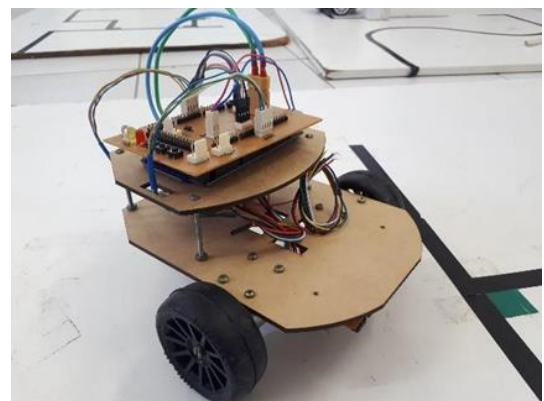


Figura 13 - Robô em desenvolvimento

Por fim, com o robô já montado (Figura 13), na parte de software houve uma adequação da biblioteca Robo Hardware o que tornou o trabalho mais simples e fácil. Com o objetivo de elencar as principais funcionalidades que o robô desenvolvido teria, foi feito uma seleção das partes que garantiriam que o robô conseguisse, na competição, superar os desafios. Elas iam sendo compiladas para o Arduino e testadas, não havendo nessa etapa nenhum resultado inesperado.

Além disso, como o manual se encontra em desenvolvimento, pretende-se que ele seja publicado em formato de livro e também no meio virtual (internet) para que mais pessoas sejam



beneficiadas pelo material. Outra pretensão é de que ele seja utilizado como principal recurso didático para os alunos que ingressarão na robótica do IFRN Campus Santa Cruz no ano letivo de 2020.

Porém, pelo fato dele ser direcionado à grupos iniciantes, a maior dificuldade que pode surgir é que o conteúdo não seja compreendido por ocasião da linguagem utilizada. Pensando nisso, como método de avaliação do manual, algumas pessoas com pouco, médio e alto conhecimento na robótica serão convidadas para lê-lo. Depois, será aplicado o seguinte questionário com 4 perguntas que obterão resultados importantes para o desenvolvimento do projeto “The Guider”:

Pergunta 1 - Qual o seu grau de conhecimento na área da robótica?

Pergunta 2 - Como você avalia a escrita do manual?

Pergunta 3 - O manual foi capaz de esclarecer o tema em questão?

Pergunta 4 - Em qual aspecto, na sua opinião, o manual poderia melhorar?

Com os resultados dessa pesquisa, os dados serão avaliados e posteriormente contribuirão para que o manual se aprimore, se aproximando cada vez do mais do objetivo inicialmente proposto: contribuir para expansão dos grupos de robótica nas escolas brasileiras através de uma linguagem clara e objetiva.

## 5. CONCLUSÕES

Durante o progresso do projeto foi explorado muito da experiência dos autores na área temática, além de todo um cuidado, por se tratar de um material didático para os leitores que exige clareza nas explicações, ao mesmo tempo que consegue trazer todas as informações relevantes para que ao final da consulta o leitor adquira todo o suporte necessário para iniciar o seu próprio desenvolvimento.

O desenvolvimento do manual permite disseminar o conhecimento sobre robótica, colaborando para evolução de projetos como esse, assim como abre a mente do público para novos desenvolvimentos a partir do aprendizado retirado do manual, logo que consegue trazer informações sobre qual as funções desempenhadas por cada parte do robô, permitindo que quem o consulte consiga usar o conhecimento obtido não só no robô, mas também em outros projetos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Campos, Flávio Rodrigues. Robótica Educacional no Brasil: questões em aberto, desafios e perspectivas futuras. Universidade Federal Paulista, 2017. Disponível: <<https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/articloe/viewFile/8778/6944>>. Acesso em: 7 ago. 2019.
- Guimarães, Fernando. A importância de ser professor no 1º Ciclo: conhecimento escolar e manuais escolares. RepositórioUM, Braga, 8 fev. 2010. Disponível em: <<https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/10328/1/IIIJornadasEduca%C3%A7%C3%A3o-Fafe.pdf>>. Acesso em: 7 ago. 2019.
- Souto, L. P. et al. NICOLAS: O ROBÔ RESGATE. Instituto Federal De Educação Ciências E Tecnologias Da Bahia, 2015. Disponível em:

<<http://sistemaolimpo.org/midias/uploads/8399e4a659f45c2985e352b12f193c1a.pdf>>. Acesso em: 8 jul. 2019.

Scherer, Daniel. Praxedes: Protótipo de Um Kit Educacional de Robótica Baseado na Plataforma Arduino. Universidade Estadual da Paraíba, 2012. Disponível em: <<http://ojs.ufgd.edu.br/index.php/ead/article/view/2654>>. Acesso em: 10 ago. 2019.

Zilli, Silvana do Rocio. A robótica educacional no ensino fundamental: perspectivas e prática. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

Disponível em:  
<<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/86930/224814.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 7 ago. 2019.

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

## TRASH: TRATAMENTO DE RESÍDUOS AUTOMÁTICO SIMPLES E HIGIÊNICO

**Allyson Hansel Gomes de Figueiredo - 9º ano do Ensino Fundamental, Bento Cassiano Agripino dos Santos Pereira - 5º ano do Ensino Fundamental, Gabriel de Melo Kruger - 5º ano do Ensino Fundamental, Luciano Henrique Leite Menezes - 5º ano do Ensino Fundamental, Luís Henrique Cavalcanti de Albuquerque Raposo - 4º ano do Ensino Fundamental, Matheus Moura Magalhães de Alcântara Guimarães - 6º ano do Ensino Fundamental, Pedro Furtado Soares Madruga - 3º ano do Ensino Médio, Rafael Gonçalves Damásio - 6º ano do Ensino Fundamental**

**Robson Silva de Moura, Ana Beatriz Mayara Silva Araujo, Rodrigo Lira Albuquerque dos Santos**

[rm.robsomoura@gmail.com](mailto:rm.robsomoura@gmail.com), [beatrizaraujojppb@gmail.com](mailto:beatrizaraujojppb@gmail.com), [rodrigolira.geo@gmail.com](mailto:rodrigolira.geo@gmail.com)

SUPER GEEKS JOÃO PESSOA

João Pessoa – PB

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** A coleta seletiva é o termo muito utilizado para o recolhimento dos materiais que são passíveis de serem reciclados, previamente separados na fonte geradora. A mesma surge não como solução final, mas como uma das possibilidades da redução do lixo que é constantemente jogado no solo, formando grandes lixões comprometendo a saúde pública, através da proliferação de vetores de doenças, contaminação dos lençóis subterrâneos e a poluição do ar, proveniente da queima do lixo exposto. A partir dessa problemática, o presente trabalho tem como objetivo apresentar de forma lúdica e interativa o protótipo de uma lixeira que permite a coleta inteligente e automática dos resíduos para a reciclagem, permitindo que os materiais tenham um destino final ambientalmente correto.

**Palavras Chaves:** Robótica, Ciências, Coleta Seletiva, Reciclagem, Inclusão Social.

**Abstract:** *Selective collection is the term widely used for the collection of materials that can be recycled, previously separated at the source. It comes not as a final solution, but as one of the possibilities of reducing the waste that is constantly thrown on the ground, forming large dumps that compromise public health through the proliferation of disease vectors, groundwater contamination and air pollution, from burning exposed waste. From this problematic, the present work aims to present in a playful and interactive way the prototype of a dump that allows the intelligent and automatic collection of waste for recycling, allowing the materials to have an environmentally correct final destination.*

**Keywords:** *Robotics, Science, Selective Collection, Recycling, Social Inclusion.*

### 1. INTRODUÇÃO

O lixo é sem dúvida responsável por um dos mais graves problemas ambientais de nosso tempo. O volume gerado pelos grandes centros urbanos vem aumentando de forma intensa e progressiva, alcançando quantidades impressionantes. Em grande parte dos municípios brasileiros, o lixo é descartado no solo, sem qualquer trato, formando lixões e oferecendo enormes riscos à saúde pública.

Segundo as estimativas do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), o lixo mundial deverá ter um

aumento de 1,3 bilhão de toneladas para 2,2 bilhão de toneladas até o ano de 2025. Estima-se que o Brasil produz atualmente, cerca de 240 toneladas de lixo por dia. São números que impressionam e geram uma reflexão sobre o descarte correto do lixo, tendo em vista a perenidade do planeta e da própria espécie.

Uma solução que se apresenta como uma das possibilidades de redução desse problema é a coleta seletiva, pois é o mais importante passo para fazer com que vários tipos de resíduos sigam seu caminho para reciclagem ou destinação final ambientalmente correta, pois o resíduo separado deixará de ser lixo.

Nessa perspectiva, este trabalho apresenta de forma lúdica um protótipo de lixeira, que permite o recolhimento de materiais que são passíveis de serem reciclados (papéis, plásticos, vidros,

### 2. O TRABALHO PROPOSTO

A proposta deste trabalho é a apresentar de forma lúdica e interativa uma lixeira automática que permita a coleta do lixo de forma inteligente, bem como a separação consciente do mesmo possibilitando a diminuição da exploração de recursos naturais, diminuição da poluição do solo, da água e do ar, redução do consumo de energia e entre outros fatores. Além disso, o trabalho se propõe a contribuir significativamente na inclusão de pessoas com deficiência (cegos e surdos), uma vez que é composto por recursos de sonoros e visuais.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a criação e desenvolvimento da lixeira denominada de “Trash” foi utilizado a placa de prototipagem Arduino, bem como dispositivos como servo motor, resistores, led’s, jumpers, push button, papelão, MDF, além de outros materiais.

A abordagem construtivista foi o método adotado pelo alunos desenvolvedores do trabalho, onde os mesmos agiam sobre o conhecimento adquirido, experimentando e manipulando todos dos recursos utilizados na construção da lixeira.

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos testes aplicados com a lixeira automática, foi constatado alto nível na interação com o protótipo, bem como um

elevado desempenho na execução da coleta e seleção dos resíduos a serem reciclados. Segue abaixo uma tabela que evidencia o tipo de lixo utilizado na lixeira e o índice de aproveitamento de cada um durante os testes aplicados.

**Tabela 1 - Desempenho.**

<b>Recicláveis</b>	<b>Desempenho (%)</b>
Papel	100%
Plástico	100%
Metal	100%

## 5. CONCLUSÕES

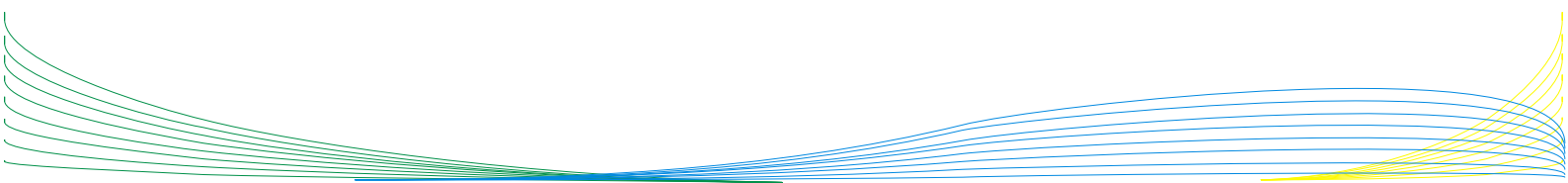
De modo geral, o trabalho se mostrou bastante eficiente, pois conseguiu atingir seu objetivo de possibilitar de forma lúdica a coleta seletiva de resíduos de forma automática, simples e higiênica, bem como favorecer as pessoas com deficiência (cegos e surdos) devido aos recursos audiovisuais implementado no “Trash”.

Porém, para trabalhos futuros, sugerimos a produção de novos protótipos de lixeira que viabilizem o custo, a fim de que se tornem modelo a serem comercializados e possam contribuir para um melhor tratamento do lixo gerado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A importância da coleta seletiva. BioRetrô, 2018. Disponível em: <<https://bioretro.eco.br/a-importancia-da-coletaseletiva/>>. Acesso em: 25 de mar. de 2019.
- MAZETTO, Marcela. Qual a importância da reciclagem e da coleta seletiva? Gestão Educacional, 2018. Disponível em: <<https://www.gestaoeducacional.com.br/reciclageme-coleta-seletiva/>>. Acesso em: 25 de mar. de 2019.

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



## TREM ALFABETIZADOR

Carlos Henrique B. Fernandes - 8º ano do Ensino Fundamental, Julia Evelim Virginio da Silva - 8º ano do Ensino Fundamental

Mônica Maria Araújo Vasconcelos

[monicavasconcelos2309@gmail.com](mailto:monicavasconcelos2309@gmail.com)

E.M.E.F. ANTENOR NAVARRO  
João Pessoa - PB

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA



**Resumo:** O presente projeto objetiva o desenvolvimento das habilidades no que condiz ao conhecimento das letras, tanto quanto da robótica, buscando a evolução no processo de alfabetização dos alunos nas séries iniciais, como também, dos alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA). Nosso projeto distingue-se dos demais, pois, é pioneiro em nossa escola, além de proporcionar um elo entre as séries iniciais do ensino regular e da EJA através da robótica, reforçando a multidisciplinaridade da mesma como ferramenta de ensino aprendizagem.

Após delimitarmos a ideia de nosso trabalho, pensamos em algo que pudesse ser atrativo para ambas as idades participantes de nosso projeto. Decidimos construir então, um trem, e o nomeamos de “Trem de alfabetizador”. Para construirmos nosso protótipo, fizemos uso do Kit de robótica educacional de mecatrônica, da empresa PETE educação com tecnologia, disponibilizados pela prefeitura Municipal de João Pessoa-PB.

Nossa meta é desenvolver habilidade do conhecimento das letras com a evolução para alfabetização dos alunos das séries iniciais e também jovens e adultos da EJA que estão em processo de aprendizagem nos conhecimentos das palavras. O trabalho realizado pela Equipe Antenor Navarro da E.M.E.F. Antenor Navarro localizada na cidade de João Pessoa-PB, visando participar do campeonato brasileiro de robótica, no ano 2019, Mostra Nacional de Robótica. Nele salientamos a importância da veiculação do ensino através da robótica, mostrando sua dinamicidade e valiosa colaboração na aprendizagem do aluno. Tendo ciência disto, busca-se apresentar aos alunos de maneira lúdica, mas não menos interessante, robótica em consonância com a alfabetizar

**Palavras Chaves:** Não disponível.

**Abstract:** Not available.

**Keywords:** Not available.

## 1. INTRODUÇÃO

A educação deve ser um instrumento contra a ignorância e cegueira do conhecimento perante a sociedade. Nos dias de hoje há uma busca muito grande no conhecimento e uso da tecnologia, tendo em vista o leque de possibilidades que apresenta, tornando a aprendizagem mais dinâmica e motivadora. Dentre os recursos tecnológicos utilizados na educação, destaca-se a Robótica Educacional ou Robótica Pedagógica. Apontada nos últimos anos como uma das ferramentas educativas de maior potencial. Entre as várias características que lhe são atribuídas, destaca-se o aluno

aprender através de resolução de problemas concretos cujos desafios criados promovem o raciocínio, com outras palavras colocar a mão na massa. Com esse pensamento levamos a criatividade dos nossos alunos ir mais além colaborando com as séries iniciais e alunos da EJA em uma evolução de aprendizagem através do trem alfabetizador.

## 2. NOSSO HISTÓRICO

O trabalho em conjunto com os alunos da Escola Municipal Antenor Navarro é recente. Iniciamos nossa atividade de Robótica pedagógica no ano de 2018. Participando pela primeira vez na OLIMPIADA BRASILEIRA DE ROBÓTICA modalidade prática, onde os alunos conquistaram a medalha de prata na estadual nível um. Em 2019 chegamos com vontade de adicionar mais conhecimentos e experiências para nossa equipe.

Acreditamos que:

A escola precisa formar alunos capazes de interagir com a sociedade numa postura crítica autônoma e acima de tudo responsável. Para isso é preciso, que ela proporcione experiências proporcionais bastante diversificadas que não privilegie apenas o conteúdo, mas a sua significação, aplicação e utilização. (BASSO apud ANDRADE, 2004, p.1)

É com este objetivo, na busca pelo conhecimento, por essa transmissão de experiências e aprendizados, que desejamos participar pela primeira vez Mostra Nacional de Robótica.

Optamos para isso em construir um protótipo de robô com aparência de um trem, que através do sensor luz o aluno conduzira o mesmo até as letras ou palavras pedidas pelo docente. Fazendo com que estimule o conhecimento do discente. Os alunos envolvidos no projeto são responsáveis tanto pela arquitetura do robô quanto pela programação usada para que o mesmo execute o que foi estabelecido. O principal diferencial deste projeto é a ludicidade que encanta a educação infantil e a tecnologia que conquista o público de jovens e adultos da EJA. Motivando ao desenvolvimento na aprendizagem dos alunos no caminho da alfabetização.

O resultado da aprendizagem dos alunos está sendo satisfatório e ao mesmo tempo emocionante.

De maneira que ver alunos com proposto de melhor controle entusiasmo em manusear tecnologia com o e direcionamento dos nossos KIT PET ao mesmo tempo se alfabetizando robôs, é muito prazeroso.

### 3. O KIT E OS PROTOTIPOS

de João Pessoa dispõe da A Rede Municipal de Ensino entrega de kit de robótica educacional em todas as suas escolas municipais e CREIS (Centro de referência em educação infantil). O kit Alfa PNCA é composto por diversos sensores, software para programação, peças, motores e servomotores que contribui para criação dos mais diversos modos, de acordo com a criatividade do aluno. A seguir apresenta-se os itens que compõe o kit alfa: O módulo possui em sua parte superior, seis luzes, identifica no Legal pela letra L, e enumeradas de 1 a 6; além de botões com a finalidade de: ligar/desligar o robô (botão círculo), testar motores e baterias (botão hexágono), reiniciar programação do robô (botão triângulo), e executar programação, (botão quadrado). Nosso projeto incluirá a utilização de sensores de acordo com as necessidades que surgirem. Previamente escolhemos os sensores descritos a seguir, buscando uma aplicabilidade eficiente para o desafio proposto de melhor controle e direcionamento dos nossos robôs.

Componente	Descrição
<b>Módulo de controle</b>	Central de armazenamentos de dados e programação do robô.
<b>Sensores de faixa</b>	Permite o robô identificar faixa clara ou escura.
<b>Motores DC</b>	Realiza o deslocamento do robô caso seja necessário.
<b>Servo-motores</b>	Motores que realizam movimentos angulares de até 180 graus.
<b>Rodas</b>	Instaladas nos motores para deslocamento.
<b>Chave de boca e fenda</b>	Facilitar a montagem do robô por meios de porcas e parafusos.
<b>Cabo de conexão USB</b>	Conectar o robô ao computador e transmitir a programação o robô.
<b>Sensores de Luz</b>	Permite o robô identificar feixe de luz.
<b>Sensor de proximidade</b>	Identificar presença de objetos por meio de luz infravermelha.
<b>Sensor de cor</b>	Permite identificar até seis cores diferentes (azul, verde, amarelo, vermelho, branco, preto).
<b>Sensor de Temperatura</b>	Permite o robô diferenciar o nível de temperatura de objetos.
<b>Sensor de Resistência</b>	Permite medir a condução elétrica de materiais.



O Kit Alfa PNCA possui linguagem própria, segue o padrão de programação de “linha”, sua criação é de responsabilidade da empresa a qual também realiza a comercialização e distribuição do material e foi originária das mesclagem da Linguagem “Pascal” com a “logo”, dando origem assim ao Legal tem quatro níveis de programação, os quais apresentam novos comandos de acordo com o avanço dos alunos no uso do software, dessa forma a cada nível passa a oferecer aplicações mais complexas, porém em uma linguagem bastante simples e compreensível para qualquer aluno do ensino fundamental. Essa facilidade de uso e trabalho com Legal é uma das mais favoráveis para o uso desse material com os alunos, uma vez que não precisa ter conhecimento tão avançado ou específico de programação computacional para operacionalizar o software e construção dos robôs. A seguir exibe-se a tela inicial do Legal e seus menus de entrada:



Ainda sobre o Legal, para indução do aluno à praticas educativas básicas, o programa apenas compreende os comandos caso seja precedidos no inicio pelo argumento “Por Favor” e finalizados com “Obrigado”.

#### Programação

Os comandos do Legal são bastante intuitivos e fácil programação. Sua realização se dá por meio de ícones cuja

programação já é prévia, bastando ser organizada e construída de todo e qualquer nível escolar. Exemplos de programação para o robô percorrer um determinado espaço de tempo realizando um giro em seguida, é o a seguir:

Por Favor

Frente 8s

Espere 1s

Giro esquerda 1s

Obrigado

### Módulo de Controle

A central de comandos, conhecida como módulo de controle, é uma central a qual possui local para instalação de 8 pilhas, que podem ser recarregáveis, além de portas USB que servirão para instalar-se sensores, motores e aparatos necessários para execução do robô, e em sua memória serão transferidas a programação gerada pelo software Legal.

O módulo possui em sua parte superior, seis luzes, identificadas no Legal pela letra L, enumeradas de 1 a 6; além de botões com a finalidade de: ligar\desligar o robô ( botão círculo), testar motores e baterias(botão hexágono), reiniciar programação do robô.



## 4. CONCLUSÕES

Concluimos que o conhecimento adquirido pelos alunos da EJA foi embasado pela teoria mostrada pelo docente em consonância da prática na manipulação do trem alfabetizado. Por outro lado, é importante exaltar o aprendizado dos alunos que confeccionaram e programaram o trem alfabetizado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ZILLI, S.R. A Robótica Educacional no Ensino Fundamental: Perspectivas e Práticas. Dissertação de mestrado - Florianópolis: UFSC, 2004.

<http://www.somospar.com.br>. Visitado em: 10/06/2019.

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

## TRENA INTELIGENTE

**Felipe Gabriel Pereira Brandão – 8º ano do Ensino Fundamental, Luiz Felipe Pina Manhagna – 7º ano do Ensino Fundamental, Maria Luisa Moraes de Freitas – 9º ano do Ensino Fundamental, Paulo Sérgio da Silva Moncalvo Filho – 7º ano do Ensino Fundamental**

**Maria Aparecida Pimentel Moreira, Cassio Alexandre dos Santos**

[cidapimentelm@hotmail.com](mailto:cidapimentelm@hotmail.com), [cassio.santos@edu.vilavelha.es.gov.br](mailto:cassio.santos@edu.vilavelha.es.gov.br)

UMEF PROFESSOR THELMO TORRES  
Vila Velha – ES

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** O projeto apresenta a robótica dentro de uma perspectiva interdisciplinar e criativa no processo do ensino e da aprendizagem. Os alunos trabalharam nos anos anteriores com diversos projetos acerca da plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre Arduino e seus componentes. Neste ano eles se apropriaram das bases elementares dos códigos de programação. Tornou-se necessário formular outros projetos e experiências que despertassem o interesse e o prazer pela aprendizagem nos variados recursos disponíveis no laboratório de informática. Os alunos adaptaram alguns projetos voltados para facilitar as funções simples do dia a dia. Todos os trabalhos tiveram seu valor e importância. Diante desse contexto, a trena inteligente foi a escolhida pelo grupo por apresentar um processo de desenvolvimento mais fácil, além de otimizar as tarefas específicas do cotidiano.

**Palavras Chaves:** Robótica, Educação, Criatividade.

**Abstract:** *The project presents robotics within an interdisciplinary and creative perspective in the process of teaching and learning. The students worked in previous years with several projects on the platform of electronic prototyping of free Arduino and its components. This year they appropriated the elementary bases of programming codes. It has become necessary to formulate other projects and experiences that would awaken the interest and pleasure of learning in the various resources available in the computer lab. The students adapted some projects aimed at facilitating the simple functions of the day-to-day. All the works had their value and importance. In view of this context, the clever measuring tape was chosen by the group for presenting an easier development process, in addition to optimizing the specific tasks of everyday life.*

**Keywords:** Robotics, Education, Creativity.

## 1. INTRODUÇÃO

A disciplina de Tecnologia Educacional está no currículo das escolas do Ensino Fundamental da Prefeitura Municipal de Vila Velha – ES, a Robótica é um projeto piloto. As primeiras aulas consistem na compreensão do que é robótica, o processo da sua elaboração, montagem, tipos de programação de robôs e a execução de algumas tarefas de forma automática, bem como, desenvolver projetos com a utilização da placa do Arduino Uno, conhecer sua história e os variados tipos de Arduinos existentes no mercado. A escola possui alguns kits básicos para se trabalhar com um grupo de 10 (dez) alunos por aula. O momento mais importante e de grande expectativa é fazer

acender uma led, compreender as entradas e saídas das portas e o processo de programação C++. Ao longo desse processo de ensino e aprendizagem os alunos pesquisaram através da WEB os variados projetos embarcados com Arduino Uno. Perceberam que os códigos, esquemas e simuladores são abertos e discutidos nos sites afins. Pierre Levy, no que confere a inteligência coletiva, aborda: "é uma inteligência distribuída por toda parte, incessantemente valorizada, coordenada em tempo real, que resulta em uma mobilização efetiva das competências"(Lévy, 1998, p. 28), uma inteligência partilhada.

Um dos componentes que chamou atenção do grupo foi o sensor ultrassônico, que é composto de um emissor e um receptor de ondas sonoras. Abordaremos aqui, segundo o site Tecnotronics, alguns apontamentos acerca desse sensor. Podemos encontrar algumas definições sobre esse componente, mas o que mais se encaixa é "a comparação de um alto-falante e de um microfone trabalhando em conjunto. Entretanto, ambos trabalham com ondas de altíssima frequência, na faixa dos 40.000 Hz (ou 40KHz). Isso está acima do que os nossos ouvidos são capazes de perceber. O ouvido humano consegue, normalmente, perceber ondas entre 20 e 20.000 Hz e por isto o sinal emitido pelo sensor ultrassônico passa despercebido por nós. O sinal emitido, ao colidir com qualquer obstáculo, é refletido de volta na direção do sensor. Durante todo o processo, o aparelho está com uma espécie de "cronômetro" de alta precisão funcionando. Assim, podemos saber quanto tempo o sinal levou desde a sua emissão até o seu retorno. Como a velocidade do som no ar é conhecida, é possível, de posse do tempo que o sinal levou para ir até o obstáculo e voltar, calcular a distância entre o sensor e o obstáculo. Vamos considerar a velocidade do som no ar (340 m/s) na seguinte equação:  $d = (V * t) / 2$

Onde:

$d$  = Distância entre o sensor e o obstáculo (é o que queremos descobrir).

$V$  = Velocidade do som no ar (340 m/s).  $t$  = Tempo necessário para o sinal ir do sensor até o obstáculo e voltar (é o que o sensor mede).

A divisão por dois existe, pois o tempo medido pelo sensor é na realidade o tempo para ir e voltar, ou seja, duas vezes a distância que queremos descobrir."

Esse conhecimento técnico e didático não foi aprofundado pelos alunos, pois eles não têm, em sua grade curricular, a disciplina de física, as quais lhes dariam sentido e suporte para a construção do projeto. Porém, mesmo assim, a compreensão

e interação deste sensor com Arduino foi muito simples, empregaram, inicialmente, o Serial Monitor, no sketch, cuja leitura é em centímetros. Nesse projeto utilizamos o sensor de distância ultrassônico HC-SR04 que é bastante comum e com uma boa precisão. Seu aproveitamento no dia a dia é bastante amplo. Podemos criar alarmes, sensores de presença, sistemas de escuta, sensores de estacionamento, sensores de obstáculos para serem usados em robôs, e muitas outras aplicações.

O objetivo desse projeto é agenciar a interface Arduino, possibilitar ações necessárias à educação do Ensino Fundamental, propiciar e facilitar a compreensão da aprendizagem multidisciplinar e reconstruir projetos voltados para o uso do cotidiano do aluno.

Diante das diversas opções de uso do sensor ultrassônico, o grupo decidiu construir uma trena inteligente, que pudesse facilitar as medições de curta e longa distância. Há diferentes formas de se medir uma distância, como por exemplo, conhecer a distância dos objetos do mundo externo é muito importante para robôs, observe a figura 1, veículos autônomos, quantificar as dimensões de um local, ou seja, em várias situações do cotidiano.

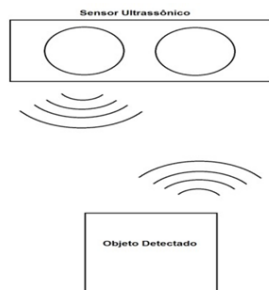


Figura 1 - Objeto criado no Paint

As seções distribuídas neste artigo conferem os componentes necessários para o projeto até as etapas finais da montagem no laboratório de informática, espaço este destinado as aulas e desenvolvimento dos diversos projetos.

## 2. MÉTODO E COMPOSIÇÃO DO PROJETO

Os alunos pesquisaram diversos sites e blogs, projetos para makers Arduino, referentes à medição de distâncias, a fim de construir a trena com uso do Arduino Uno. Resolveram aproveitar as idéias principais e as mais fáceis de entendimento do grupo, assim como os materiais acessíveis na escola. Os componentes necessários para montagem do projeto estavam disponíveis no kit Arduino da instituição:

1. Placa Arduino Uno;
2. Protoboard;
3. Jumpers para conexão;
4. Display LCD 16x2;
5. Módulo sensor ultrassônico HC-SR04;
6. Cabo USB para gravar o programa e alimentar o circuito;
7. Dois Potenciômetros do tipo linear de 10 kΩ. 8. Bateria 9v;
8. Cabo conector de bateria.

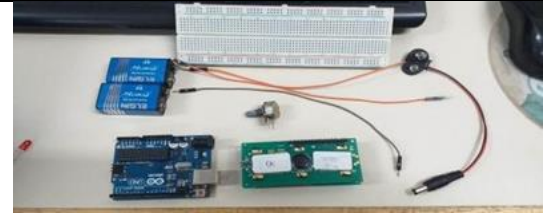


Figura 2

Observe acima, na figura 2, alguns componentes necessários para a montagem do projeto. As subseções seguintes apresentam a definição dos principais componentes, circuito e o sketch.

### 2.1. Módulo HC-SR04

O módulo HC-SR04 funciona como detecção de objetos por ultrassom. A Figura 3, abaixo, apresenta o módulo sensor juntamente com os pinos de conexão.



Figura 3 - Imagem organizada no Paint

O HC-SR04 pode ser usado para medir distâncias de até 4m com precisão de 3mm (dados do datasheet do produto) e identificar a presença de objetos ou captar movimentos. A seguir a finalidade de cada pino.

+5V – Pino de alimentação do módulo sensor, responsável pela alimentação do circuito condicionador de sinais integrado ao módulo;

Trigger – Pino que receberá o comando para iniciar a emissão de sinais ultrassônicos, ele deve ser acionado por pelo menos 10 μs;

Echo – Pino responsável por fornecer a informação sobre a detecção de objetos, ou seja, neste pino é fornecido um pulso de tensão, geralmente em 5 V. O tempo de duração desse pulso é relacionado com o tempo de emissão do sinal até que ele seja refletido e detectado pelo módulo. Este é o tempo de emissão mais o de recepção do sinal;

GND – Pino de terra, garante a mesma referência de tensão entre Arduino e módulo.

Consultando o datasheet do módulo HC-SR04 podemos verificar as características elétricas mais importantes, abaixo apresentadas.

- ▶ Alimentação: 5 V;
- ▶ Corrente de operação: 15 mA;
- ▶ Frequência de operação: 40 kHz;
- ▶ Distância mínima: 2 cm;
- ▶ Distância máxima: 4 m;
- ▶ Ângulo de medida: 15 °.

Com estas informações e o datasheet, os alunos montaram o programa para que o Arduino detectasse os objetos e medissem as distâncias. O datasheet informa que a distância a ser



calculada é proporcional ao tempo em nível alto do sinal recebido do pino Echo.

Nota-se que a faixa de medição desse módulo é limitada de 2 cm a 4 m. Verificamos que há no mercado outros módulos com diferentes faixas de medição, e isto é claro, implicaria para o projeto em um custo maior.

## 2.2. Display LCD 16x2

Nesta subseção podemos observar que o display LCD (Display de Cristal Líquido – Liquid Crystal Display), figura 4 - frente, é construído com o controlador HD44780, CI dedicado ao uso em displays do tipo LCD. Ele possui 16 colunas e 2 linhas, ajuste de contraste e LED de backlight, figura 5 - verso. As aplicações para este tipo de display são inúmeras, desde relógios de pulso, televisores, monitores de computador, painéis de instrumentos e tantas outras.



Figura 4



Figura 5

## 2.3. ESQUEMA DO PROJETO

Observe o circuito abaixo, figura 6, para montagem do projeto.

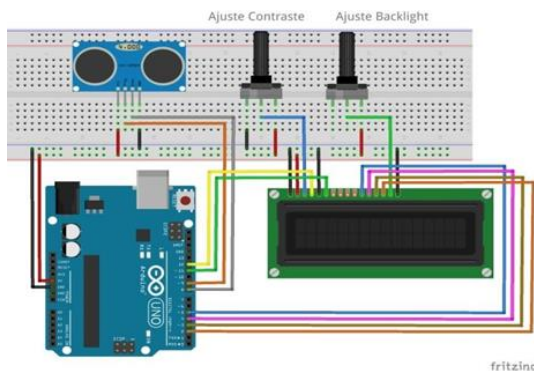


Figura 6 - Esquema do circuito feito no Fritzing

O circuito é extremamente simples e não houve dificuldades na montagem para conectar o sensor, o LCD e os outros componentes na protoboard e Arduino.

A figura 7 abaixo traz os respectivos pinos de conexões.

Conexões do LCD 16x2 - HD44780		
Pino LCD	Função	Ligação
1	Vss	GND
2	Vdd	Vcc 5V
3	V0	Potenciômetro
4	Rs	Pino 12 Arduino
5	Rw	GND
6	E	Pino 11 Arduino
7	D0	NC
8	D1	NC
9	D2	NC
10	D3	NC
11	D4	Pino 5 Arduino
12	D5	Pino 4 Arduino
13	D6	Pino 3 Arduino
14	D7	Pino 2 Arduino
15	A	Vcc 5V/Potenciômetro
16	K	GND

Figura 7

Trabalhar com LCD 16x2 é muito fácil. Há uma biblioteca instalada por padrão na IDE do Arduino, a LiquidCrystal LCD. Encontramos no site [www.arduino.cc/](http://www.arduino.cc/). Ela fornece várias funções para controlar o LCD.

## 2.4. SKETCH

Após ter baixado a biblioteca LiquidCrystal, no próprio site do Arduino, o código não ficou difícil. Os alunos compreenderam as funções do void loop, void setup e outros comandos pertinentes. Abaixo o código do projeto.

```
#include <LiquidCrystal.h>
#define trigger 9
#define echo 8
float distancia = 0;
float tempo = 0;
LiquidCrystal lcd (12,11, 5, 4, 3, 2);
void setup() {
    pinMode(trigger, OUTPUT);
    digitalWrite(trigger, LOW);
    pinMode(echo, INPUT);
    lcd.begin(16,2);
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(3,0);
    lcd.print("Medidor");
    lcd.setCursor(1,1);
    lcd.print("Ultrassonico");
    delay(2000);
}
void loop() {
    distancia = 0;
    digitalWrite(trigger, HIGH);
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(trigger, LOW);
    tempo = pulseIn(echo, HIGH);
    tempo = tempo/1000000;
    distancia = (tempo*340)*50;
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Distancia Medida");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print(distancia);
    lcd.setCursor(7,1);
    lcd.print("cm");
    delay(500);
}
```

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Vários testes aconteceram até a trena ser finalizada. Depois os alunos resolveram construir uma caixa de proteção para abrigar a montagem dos componentes, placa Arduino, protoboard, LCD e sensor. A seguir, figuras de 8 a 13, sequência final da montagem do projeto na caixa – trena inteligente.



Figura 8



Figura 9

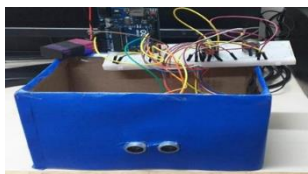


Figura 10

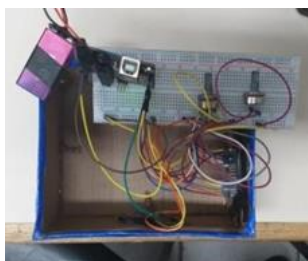


Figura 11



Figura 12



Figura 13

### 4. CONCLUSÕES

Durante os testes da trena, os alunos tiveram algumas noções da física e a medição da distância através do sensor e o display LCD, facilitando uma aprendizagem significativa. É possível trabalhar com robótica no ensino fundamental nas escolas públicas, o Arduino e seus componentes são acessíveis no mercado, além do projeto ter apresentado um baixo custo para a escola.

De acordo com os testes, foi observado que o sensor ultrassônico tem uma precisão automática até a distância de 1,5m. Ele mantém sua precisão até 4m, porém torna-se um pouco mais difícil sua detecção, havendo necessidade de manter o protótipo sobre uma superfície fixa, alinhando-o para sustentar uma medição mais precisa. Conseguimos realizar medições, aproximadamente, até 6m, porém não foram tão precisas, havendo oscilações e erros de até 2 cm. Outro fator limitante foi a alimentação, a princípio feita a partir de um cabo conectado ao computador, dificultando deslocamentos mais longos com a trena. Nesse sentido, o grupo optou por uma bateria 9v para facilitar o acesso e o transporte da trena. Estuda-se a possibilidade de fazermos uma caixa mais adaptável para guardar a montagem e promover uma acessibilidade no seu transporte.

Observamos que nosso maior problema na realização desse projeto foi na programação, em especial, encontrar uma biblioteca adequada para que o Arduino rodasse corretamente. De qualquer modo foi importante percorrer esse caminho, pois é através dos erros e das dificuldades que encontramos os acertos e o conhecimento.

Criaram-se, após os resultados finais, expectativas por metas a serem atingidas no futuro, tanto para aprimorarem esse projeto como para trabalharem em outros, especialmente, com o uso dos sensores e Arduino Uno.

Dessa forma, acreditamos que o conjunto de todas as etapas do nosso trabalho esteve voltado para a construção e o aprendizado constante. Apropriar desse conhecimento e interagir com outras áreas curriculares foi muito importante para esses alunos. Isso nos remete a “Zona de Desenvolvimento Proximal”, definida por Lev Vygotsky, é, portanto, tudo o que a criança pode adquirir em termos intelectuais quando lhe é dado o suporte educacional devido. Fazer esse elo entre o prazer e o aprender é um grande achado da educação moderna.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Disponível em: <<https://www.arduino.cc/>> , acesso em: 19 de Abril de 2019.

Disponível em: <<https://www.tecntronics.com.br/>>, acesso em: 18 de Abril de 2019.

LÉVY, Pierre. A inteligência coletiva. São Paulo: Edições Loyola. 1998.

VYGOTSKY, L.S. Pensamento e Linguagem. São Paulo: Martins Fontes,

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

## UMA METODOLOGIA PARA ROBÔ SEGUIDOR DE LINHA

**Augusto Campos – 1º ano do Ensino Médio, Derek Vieira Silva – 1º ano do Ensino Médio, Guilherme Fortunato Miranda – 1º ano do Ensino Médio, Nicolas Gabriel Bomfim Souza Santos – 1º ano do Ensino Médio, Pedro Eduardo dos Santos – 2º ano do Ensino Médio, Vitor dos Santos Silva - 2º ano do Ensino Médio**

**Vera Lúcia da Silva, Wagner Roberto Garo Júnior, Masamori Kashiwagi**

[verals@ifsp.edu.br](mailto:verals@ifsp.edu.br), [wagner.garo@ifsp.edu.br](mailto:wagner.garo@ifsp.edu.br), [masamori@ifsp.edu.br](mailto:masamori@ifsp.edu.br)

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO - IFSP  
Suzano – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** O robô analisado tem como principal objetivo resolver todos os desafios propostos pela Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR). A tarefa hipotética é seguir um caminho com diversas irregularidades, atravessando redutores (lombadas), partes falhas do percurso (gaps), virar corretamente nas curvas, desviar de obstáculos, subir rampas, e finalmente, salvar as vítimas debilitadas por um acidente, transportando-as à área de resgate, de forma totalmente autônoma. Desafios como esses, quando resolvidos corretamente, demonstram a crescente capacidade dos robôs de ajudar os humanos em situações de risco, ou mesmo em situações cotidianas. O robô utiliza-se principalmente de dois sensores de cor e um sensor de distância ultrassônico. É desenvolvido com o kit Lego Mindstorms EV3 e programado através da plataforma LeJOS, que possibilita a programação do bloco EV3 na Linguagem Java. O robô, em sua fase de testes, conseguiu resolver corretamente todos os desafios propostos para as salas 1 e 2 da OBR.

**Palavras Chaves:** Robótica, Linguagem Java, Lego, OBR, Sensor de Cor, Sensor Ultrassônico.

**Abstract:** *The robot which was analyzed has as its main purpose solving all the challenges proposed by the Brazilian Olympics of Robotics (OBR). The hypothetical task is to take a path with many irregularities, coming across speed bumpers and gaps in the route, turn correctly on curves, dodge obstacles, go up ramps, and finally, save the impaired victims from an accident, transporting them to the rescue area, in a completely automatic way. Challenges like these, when correctly solved, demonstrate the growing capacity of robots to help the humans in risky situations, or even in the daily life. The robot mainly uses two color sensors and an ultrasonic distance sensor. It is built with the Lego Mindstorms EV3 kit and programmed through the interface Lejos, that makes it able to program the EV3 brick with the language Java. The robot, in its test phase, managed to solve correctly the proposed challenges for the rooms 1 and 2 from the OBR.*

**Keywords:** Robotics, Java Language, Lego, OBR, Color Sensor, Ultrasonic Sensor.

### 1. INTRODUÇÃO

Para o desenvolvimento desse trabalho foi utilizado um robô seguidor de linha desenvolvido pelos alunos. O robô seguidor de linha “é um projeto bem famoso entre os apaixonados por robótica” [Candido, 2018] cujo processo de desenvolvimento

não será descrito com detalhes. Nas seções seguintes serão descritos os métodos utilizados para a resolução das tarefas, que foram cuidadosamente selecionados e preparados para atingir um bom desempenho, através de múltiplos testes e experiências com diferentes métodos e lógicas. Os métodos aqui descritos foram os que obtiveram os melhores resultados na fase de teste. A seção 2 apresenta a metodologia utilizada no trabalho em geral. A seção 3 apresenta o método utilizado para seguir a linha. A seção 4 apresenta o método utilizado para fazer curvas. A seção 5 apresenta como é feito o desvio de obstáculos. A seção 6 apresenta como são superados os gaps. A seção 7 apresenta como é realizada a rampa. A seção 8 apresenta como é identificada a sala 3.

### 2. MATERIAIS E MÉTODOS

O robô utilizado para os testes e, que possibilitou a avaliação da precisão do método adotado, foi projetado com dois sensores de cor próximos ao chão, cujo retorno no modo de refletância era um valor entre 0 e 1 (0 – Nenhuma reflexão, 1 – Reflexão total). No modo de cor, o sensor retornava um valor inteiro que correspondia a uma cor preestabelecida.

Utilizou-se também um sensor de distância ultrassônico, cujo valor de retorno era em metros.

O controlador utilizado foi EV3, que é “muito mais do que um simples brinquedo. Ele é, na verdade, um kit de iniciação em robótica” [Veras, 2014].

A linguagem de programação utilizada foi Java, que é uma linguagem de programação orientada a objetos [Horstmann, Cornell, 2010]. A orientação a objetos é um recurso muito útil que permite que características do robô sejam manipuladas de maneira mais prática e eficiente.

Foi utilizada para a programação o IDE Eclipse, que permite o desenvolvimento de aplicações Java. No entanto, este ambiente “também pode ser usado para o desenvolvimento de aplicações utilizando outras linguagens de programação tais como PHP, C++, etc.” [Vinicius, 2009].

### 3. SEGUIR A LINHA

Nessa tarefa, o robô tem como objetivo seguir a linha, que consiste em uma faixa preta construída com fita isolante, ao longo de uma placa branca de MDF. Para isso, são utilizados os valores lidos pelos sensores, que são manipulados pela técnica de controle de processos PID (Proporcional Integral

Derivativo), e seu valor após essa manipulação é aplicado diretamente nos motores. Com essa técnica, o robô é capaz de seguir uma linha reta, bem como curvas suaves, conforme Figura 1.

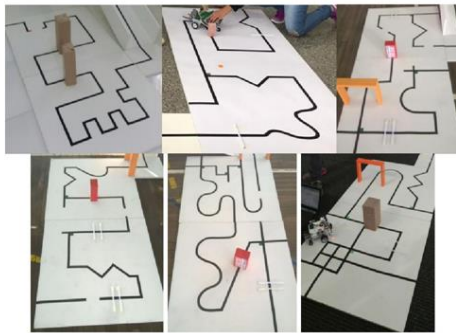


Figura 1 - Pistas

O valor do PID é calculado através da multiplicação do erro no instante atual por um valor constante, acrescido da multiplicação da integral do erro do instante inicial até o atual por um valor constante, acrescido da multiplicação da derivada do erro no instante atual por um valor constante. Valor esse definido pela seguinte fórmula:

$$\text{ValorPID} = K_p e(t) + K_i \int_0^t e(\tau) d\tau + K_d \frac{d}{dt} e(t)$$

Onde  $K_p$  é a constante de proporcionalidade, (ou ganho),  $K_i$  é a constante de integração,  $K_d$  é a constante de derivação e  $e(t)$  é o valor do erro no instante. O erro é calculado através da subtração do valor do sensor de cor esquerdo, no modo de refletância, do sensor de cor direito, também no modo de refletância.

Após definida uma velocidade inicial dos motores, e realizados os procedimentos pré-código (que não serão abordados nesse artigo), o código entra em um loop constante, no qual o valor do PID é calculado, somado à velocidade inicial de um motor, e subtraído do outro.

No programa, esse ajuste é calculado através da multiplicação do erro no instante atual pela constante de proporcionalidade, acrescido do somatório dos erros anteriores multiplicado pela constante de integração, acrescido da diferença do erro no instante atual e do erro no instante anterior multiplicada pela constante de derivação, definido pela seguinte fórmula:

$$\text{ValorPID} = K_p e(t) + K_i \sum_0^t e(t) + K_d [e(t) - e(t-1)]$$

### 3.1. As constantes

Na fórmula anteriormente citada pode-se perceber a presença de três valores constantes,  $K_p$ ,  $K_i$  e  $K_d$ . Esses valores foram escolhidos de maneira experimental, observando a resposta do robô aos seus diferentes valores. No início do experimento, as constantes  $K_i$  e  $K_d$  foram definidas como 0, e foram-se associando valores arbitrários à constante

$K_p$ . O código era executado, e observava-se o comportamento do robô com aquele valor definido para

$K_p$ . Caso o robô estivesse variando muito na linha, diminuía-se o valor da constante, e caso estivesse demorando muito para corrigir-se, aumentava-se o valor. Após encontrado um valor razoável para  $K_p$ , associava-se um valor à  $K_d$ , e executava-se o mesmo procedimento que foi utilizado para definir  $K_p$ , e por fim, fazia-se o mesmo com  $K_i$ .

```

1 Motor motorDireito;
2 Motor motorEsquerdo;
3 Sensor sensorDireito;
4 Sensor sensorEsquerdo;
5 float Kp = 2000f, Ki = 10.5f, Kd = 2000f; //Valores escolhidos pelo usuário
6 float P = 0, I = 0, D = 0, ValorPID;
7 int resetIntegral = 0;
8 float erro, erroAnterior = 0;
9
10 float velocidadeBase = 180; //Graus por segundo
11 motorDireito.Velocidade = velocidadeBase;
12 motorEsquerdo.Velocidade = velocidadeBase;
13
14 motorDireito.Ativar();
15 motorEsquerdo.Ativar();
16
17 while(true){
18     if(resetIntegral>100){
19         resetIntegral = 0;
20         I = 0;
21     }
22     erro = SensorDireito.ValorAtual() - SensorEsquerdo.ValorAtual();
23     P = erro;
24     I += erro;
25     D = erro-erroAnterior;
26     ValorPID = Kp*P+Ki*I+Kd*D;
27     erroAnterior = erro;
28     resetIntegral++;
29     motorEsquerdo.Velocidade = VelocidadeInicial-ValorPID;
30     motorDireito.Velocidade = VelocidadeInicial+ValorPID;
31 }

```

Figura 2 - Código exemplo

### 3.2. Ação anti wind-up

O valor do PID depende de uma integral (ou somatório), e portanto, esse termo da equação pode sobrepor-se aos outros, pois cresce consideravelmente a cada vez que o código é executado, pois este consiste de uma soma, portanto, é necessário aplicar medidas para evitar o chamado “Efeito Wind-Up”.

Existem múltiplas medidas que podem ser adotadas para não ter o desempenho do robô afetado. Uma delas é a de reiniciar o termo integral a cada n vezes que o código for executado, por exemplo, reiniciando-a a cada 100 vezes que o PID for calculado.

### 3.3. O código

Segue, Figura 2, um exemplo de código do PID para o robô seguidor de linha, utilizando o sensor de cor no modo de refletância (pseudocódigo):

Os valores associados para as constantes podem ser alterados pelo usuário, bem como o valor da velocidade inicial dos motores, e a quantidade de vezes que o PID precisa ser calculado para que o termo integral seja reiniciado.

## 4. CURVAS

O PID pode ser utilizado para seguir a linha e fazer curvas suaves, porém, curvas de 90° e encruzilhadas precisam de sua própria função para serem realizadas.

A Figura 3 ilustra como um robô deve se comportar em cada tipo de curva, indicando os caminhos a serem seguidos.

### 4.1. Identificação das curvas

As curvas são denotadas de duas maneiras, ou com uma marcação verde, ou pelo fato de não haver outro caminho para o robô seguir a linha que não seja virar, conforme Figura 4.



Figura 3 - Curvas (Fonte: OBR 2019)

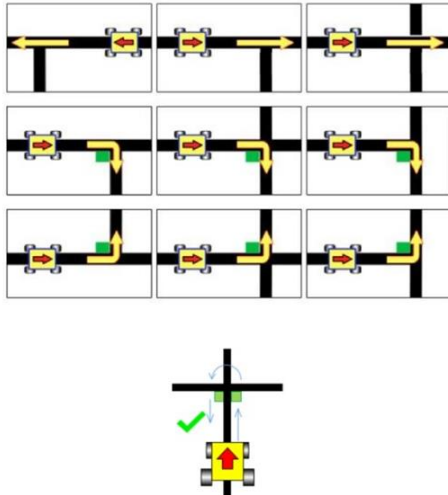


Figura 4 - Exemplo de curva

#### 4.1.1. Identificação das curvas pelo robô

Levando em consideração que os sensores funcionam no modo de refletância, eles são capazes de detectar a linha preta ou a marcação verde quando a sua refletância diminui, já que quando segue a linha normal seu foco está majoritariamente na placa branca, e uma alteração bruta ocorre quando seu foco muda para uma das fitas.

Ao seguir a linha normalmente, o valor  $x$  lido pelo robô deve, em média, ser maior do que sua leitura quando está sobre uma curva, pois o branco, mesmo que parcial, reflete melhor do que o preto ou o verde, portanto, quando a refletância ficar menor do que uma constante REFLETÂNCIA\_PRETO, sabe-se que o robô está sobre uma situação não convencional. A constante REFLETÂNCIA\_PRETO pode ter valores diferentes para cada sensor, os quais são encontrados através de testes.

O robô para quando uma situação anômala é identificada, e ambas as suas velocidades são definidas com o mesmo valor. Então, caso apenas um dos sensores esteja em situação anômala, chama-se uma função externa, na qual o modo do sensor é trocado de refletância para cor.

A cor é lida, e caso seja verde, o robô deve iniciar a curva. Caso não seja, logo é preto, o robô anda um pouco mais para a frente e efetua outra leitura. Caso leia verde, deve seguir em frente (verde após preto). Caso leia branco, deve checar se há caminho em sua frente, o que pode ser realizado ligando um dos motores por um tempo determinado, de modo que um dos sensores fique completamente sobre onde seria a linha e realize uma leitura. O robô retorna ao seu estado anterior e analisa a leitura. Caso tenha lido preto, segue em frente, mas caso tenha lido branco, inicia o procedimento de curva.

#### 4.1.2. Beco sem saída

De um mesmo modo, pode ser criada outra função externa para caso ambos os sensores detectem anomalia. Similarmente, o modo do sensor é trocado para cor. Efetua-se uma leitura, e caso

essa leitura resulte verde, o robô inicia o procedimento da volta de  $180^\circ$ , caso seja preto, o robô continua seu caminho.

## 4.2. Procedimentos

Após identificada uma curva o robô deve realizar os procedimentos para contorná-la de forma apropriada.

### 4.2.1. Curva $90^\circ$

Após identificada a curva o robô deve mover-se para frente o suficiente para que seu centro fique alinhado com a linha para a qual vai virar. Uma vez alinhado, os motores se ligam em sentidos opostos, por exemplo: Caso esteja virando para a direita, o motor direito deve ser ligado no modo reverso, e o esquerdo no modo normal, para que o robô gire em sentido horário. Os motores permanecem ligados até que o sensor do lado para o qual o robô está girando detecte a cor preta, e então, após um pequeno delay (para que haja tempo de o robô retirar o sensor de cima da linha e colocá-la entre os sensores), ele para.

### 4.2.2. Curva $180^\circ$

Caso seja identificado um Beco Sem Saída, o robô deve ligar os motores em sentidos reversos, e continuar até que o sensor do lado para o qual está girando detecte a cor preta, e então há um delay para que o robô se alinhe, e os motores são parados.

### 4.2.3. Procedimento PID Zero

Após realizar o procedimento das curvas o robô retorna a ser controlado pelas ações do PID. Anteriormente foi definida uma velocidade para o PID, de modo que fosse corrigindo sua trajetória enquanto se movimentava. Porém, nesse momento é preciso que ele se encaixe novamente na linha, mas parado onde está. Portanto, define-se o modo do sensor novamente como refletância e utiliza-se o controle pelo PID (não o mesmo de anteriormente, embora possa se utilizar das mesmas constantes) com a velocidade inicial de ambos os motores definida como 0, para que ele se ajuste sem se deslocar, movimentando-se apenas onde se encontra. Após o valor do erro ficar menor do que um valor especificado pelo usuário (o que indicaria que o robô está corretamente sobre a linha), o robô retorna ao seu código principal, para que continue seguindo a linha.

## 5. OBSTÁCULOS

Há dois tipos de obstáculos, conforme Figura 5, que devem ser levados em conta ao posicionar o sensor de distância ultrassônico. O ideal é que o sensor seja colocado o mais baixo o possível, para poder ser utilizado para encontrar as vítimas na sala 3 (que não será abordada nesse artigo) e os obstáculos.

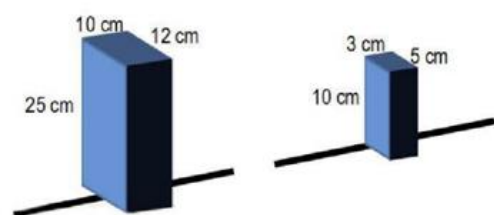


Figura 5 - Obstáculos

É criada uma variável que armazenará a leitura do sensor, e definido um limiar de ativação da função de obstáculo (Ex:

3cm), portanto, quando o valor da leitura do sensor atingir um valor menor do que o limiar, é iniciada a função de obstáculo.

Uma vez identificado o obstáculo, o robô deve parar, virar aproximadamente 90° para a direita (pode-se utilizar a esquerda mediante adaptação), andar para a frente por um tempo (apenas o suficiente para quando virar novamente para a esquerda não estar alinhado com o obstáculo), e então virar para a esquerda, andar para frente (o suficiente para passar o obstáculo), virar-se novamente para a esquerda, andar para frente (de modo que seu centro esteja razoavelmente alinhado com a linha), e então virar-se para a direita novamente, de modo que os sensores fiquem aproximadamente em cima da linha, e então executar o PID ZERO (Citado na subseção 4.2.3).

Os passos para o robô desviar do obstáculo estão ilustrados na Figura 6 abaixo.

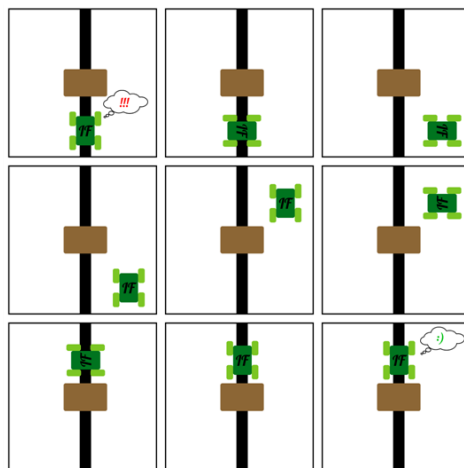


Figura 6 - Desvio de obstáculo

## 6. GAPS

Os *gaps* consistem em uma pequena parte do circuito pela qual o robô deve seguir reto, sem, no entanto, haver uma linha que o guie e explicita isso. Essa parte do desafio simboliza partes do caminho em que podem haver possíveis falhas. Gap vem do inglês e significa “lacuna”.

O procedimento para essa parte do desafio é simples. Caso a refletância dos sensores seja acima do normal (no caso, uma refletância alta, devido à superfície branca), detecta-se que não há linha preta, portanto o robô deve ter a velocidade de ambos os motores definidas como iguais e constantes, fazendo com que o robô ande reto para a frente. Assim que detectado que a refletância voltou a seu valor normal, o robô volta para o código principal (PID seguidor de linha).

## 7. RAMPA

A rampa é uma parte do percurso que possui uma inclinação de 10 a 20 graus, e que pode causar dificuldades dependendo da montagem estrutural do robô. Como o robô utilizado para esse trabalho não dispunha de acelerômetro para identificar sua inclinação, foi utilizado um método alternativo.

Foi identificado pelo grupo que na rampa não haviam curvas, portanto isso podia ser utilizado para detecção da rampa. O robô então possui um sistema de contagem, que mede por quanto tempo não houve nenhuma curva. No circuito normal, curvas são muito comuns, e ocorrem com frequência, portanto a única situação em que há uma grande linha reta sem curva alguma é a rampa.

Quando a contagem passa de um certo valor, sabe-se que o robô está em uma linha reta há muito tempo, logo essa linha deve ser a rampa. Vale pontuar, no entanto, que esse sistema está sujeito a falhas, caso a pista possua poucas curvas.

## 8. DETECÇÃO DE SALA 3

Após detectar a rampa, o robô segue linha apenas, sem a possibilidade de encontrar curvas ou obstáculos, portanto essas funções são desativadas. O robô então segue até uma variação de refletância ser detectada por ambos os sensores, proveniente da fita prateada que se encontra no início da sala 3.

Quando a fita é detectada, o robô anda para a frente por um determinado tempo para que entre na sala 3 por completo, e assim que termina esse tempo, ele para. Em outro artigo será abordada a metodologia para resolver os desafios da sala 3.

## 9. RESULTADOS

Após diversas análises da performance do robô através de métodos visuais realizadas em laboratório, observou-se que os métodos apresentados nesse trabalho eram muito efetivos, apesar de diversas variações às quais o robô estava suscetível. Revelou-se, no entanto, a necessidade de uma boa calibragem desses métodos para que o robô responda de uma maneira adequada.

## 10. CONCLUSÕES

Com a produção desse trabalho pôde-se concluir que os desafios propostos pela OBR, embora não sejam resolvidos facilmente, possuem uma solução tangível aos alunos que dispuserem de equipamentos adequados.

A robótica móvel apresenta muitos desafios e existirão muitas soluções para resolvê-los. Este trabalho apresentou uma metodologia para resolver os desafios da OBR, utilizando programação orientada a objetos e Linguagem Java, técnicas de controle PID e a utilização de sensores de cor e refletância.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Candido, Gradimilo. ROBÔ SEGUIDOR DE LINHA COM SENSOR INFRAVERMELHO E PWM. 2018. Vida de Silício. Disponível em: <<https://portal.vidadesilicio.com.br/robo-seguidor-delinha-sensor-infravermelho-e-pwm/>>. Acesso em: 23 jul. 2019.
- Horstmann, C. S.; Cornell, G. Core Java: fundamentos. 8. ed. São Paulo: Person Prentice Hall, 2010. v. 1 Olimpíada Brasileira de Robótica. Manual de Regras e Instruções Etapa Regional / Estadual. 2019. Disponível em: <[http://www.obr.org.br/manuais/OBR2019\\_MP\\_ManualRegionalEstadual.pdf](http://www.obr.org.br/manuais/OBR2019_MP_ManualRegionalEstadual.pdf)>. Acesso em: 04 jul. 2019.
- Veras, Leonardo. LEGO MINDSTORMS EV3. 2014. EXAME. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/tecnologia/legomindstorms-ev3/>>. Acesso em: 23 jul. 2019.
- Vinicius, Caio. Trabalhando com a IDE Eclipse. 2009. Oficina da Net. Disponível em: <<https://www.oficinadanet.com.br/artigo/1571/trabalha-no-com-a-ide-eclipse>>. Acesso em: 23 jul. 2019.

# USO DE ALGORITMO GENÉTICO PARA SINTONIA DE PROCESSAMENTO DE IMAGEM

Derek Vieira Silva – 1º ano do Ensino Médio Integrado ao Ensino Técnico em Automação Industrial<sup>1</sup>,  
Guilherme Fortunato Miranda – 1º ano do Ensino Médio Integrado ao Ensino Técnico em Automação Industrial<sup>1</sup>,  
Nicolas Gabriel Bomfim Souza Santos – 1º ano do Ensino Médio Integrado ao Ensino Técnico em Automação Industrial<sup>1</sup>,  
Vitor dos Santos Silva - 2º ano do Ensino Médio Integrado ao Ensino Técnico em Automação Industrial<sup>1</sup>,

Vera Lúcia da Silva<sup>1</sup>, Wagner Roberto Garo Júnior<sup>1</sup>, Masamori Kashiwagi<sup>1</sup>, Elton Cardoso do Nascimento<sup>2</sup>

[verals@ifsp.edu.br](mailto:verals@ifsp.edu.br), [wagner.garo@ifsp.edu.br](mailto:wagner.garo@ifsp.edu.br), [masamori@ifsp.edu.br](mailto:masamori@ifsp.edu.br), [raphael@ifsp.edu.br](mailto:raphael@ifsp.edu.br), [233840@dac.unicamp.br](mailto:233840@dac.unicamp.br)



<sup>1</sup>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO – IFSP

<sup>2</sup>UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS – UNICAMP

Suzano – SP

## ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Muitos problemas no dia-a-dia podem ser resolvidos com a programação e a automação. Porém, alguns problemas necessitam de mais do que sensores analógicos e digitais para que possam ter uma solução mais precisa. Nessa situação, pode-se optar por utilizar técnicas alternativas, como o processamento de imagem. A equipe escolheu essa técnica para resolver um dos desafios propostos pela Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR). O processamento de imagem é embutido em um robô móvel, para que ele seja capaz de capturar as esferas do desafio. Essa técnica, no entanto, normalmente precisa de calibragem, que pode se tornar um processo exaustivo, devido à quantidade de parâmetros e variáveis inclusas. Diferentes condições do ambiente, iluminação, e eficiência do algoritmo também são fatores que podem ter um grande impacto no resultado. Optouse então por utilizar um algoritmo genético para realizar essa calibragem. Este trabalho descreverá o processo, desde sua teoria, até sua implementação e resultados. Foram utilizados um celular para obtenção de imagens e, um Raspberry Pi para o processamento de imagens e evolução do algoritmo genético. O algoritmo foi escrito na linguagem de programação C++.

**Palavras Chaves:** Processamento de Imagem, Algoritmo Genético, Raspberry Pi.

**Abstract:** Many problems on a daily basis may be solved with programming and automation. However, some problems require more than analog and digital sensors to have an accurate solution. In this situation, some may choose alternative techniques, such as Image Processing. The team chose this technique to solve one of the challenges proposed by the Brazilian Olympiad of Robotics (OBR). The image processing is embedded on a mobile robot, for it to be capable of capturing the spheres of the challenge. This technique, though, usually needs calibration, which can become an exhaustive process, due to the number of parameters and variables included. Different environment conditions, lightning and algorithm efficacy also may have a big impact on the result. A genetic algorithm was then chosen to accomplish this calibration. This paper will describe the process, from its theory, to its implementation and results. A phone was used to acquire the images, and a Raspberry Pi was used for the image

processing task and evolution of the genetic algorithm. The algorithm was written with the C++ programming language.

**Keywords:** Image Processing, Genetic Algorithm, Raspberry Pi.

## 1. INTRODUÇÃO

O algoritmo genético é uma técnica utilizada em computação para otimização [Massago, 2013]. É baseado no trabalho de Charles Darwin, cuja teoria diz que, a seleção natural “seleciona o organismo mais apto a viver em um determinado ambiente” [Santos, 2019]. Seu funcionamento será abordado com mais detalhes nas próximas seções. A ideia de utilizar um algoritmo genético surgiu quando se percebeu que a calibragem do processamento de imagem estava levando muito tempo, e que os testes que estavam sendo realizados podiam ser facilmente automatizados com um algoritmo de otimização. Durante a pesquisa foram encontrados vários outros algoritmos, porém o algoritmo genético foi o escolhido, pois sua implementação era a mais tangível aos alunos.

O processamento de imagem, por sua vez, consiste em encontrar esferas na imagem, circulando-as e marcando seus centros, para que o robô móvel possa capturá-la. Há situações em que mais de uma esfera está presente na imagem. Nessas situações, o algoritmo deve encontrar apenas a esfera mais próxima. Essa técnica foi escolhida após o grupo enfrentar muitas dificuldades ao utilizar o sensor ultrassônico para tentar resolver esse desafio.

Com as informações adquiridas pelo processamento de imagem, o robô é capaz de se deslocar até a esfera e capturá-la.

O processo de construção do robô utilizado, no entanto, não será abordado nesse artigo.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para realização dessa pesquisa foi utilizado um celular Smartphone para que as imagens pudessem ser obtidas e transmitidas via WiFi. Além disso, foi utilizado um computador Raspberry Pi, para que recebesse as imagens e as processasse. A Figura 1 exibe o robô com o celular encaixado.



**Figura 1 - Robô**

A captura das fotos para utilização no algoritmo genético aconteceu no laboratório, levando aproximadamente 3 dias. A evolução do algoritmo genético aconteceu no próprio Raspberry

Pi.

### 3. PROCESSAMENTO DE IMAGEM

Quando o algoritmo de processamento de imagem foi concluído haviam muitos parâmetros que precisavam ser definidos. O grupo tentou definir esses parâmetros manualmente, porém esse processo levou muito tempo e não foram obtidos resultados satisfatórios. Desta forma, decidiu-se utilizar a técnica de sintonização com algoritmo genético.

Para determinar os parâmetros iniciais do algoritmo genético ou os resultados esperados, o grupo tirou muitas fotos que poderiam representar situações reais da localização da esfera no ambiente, como pode-se ver na Figura 2. Essas fotos são utilizadas para demonstrar ao algoritmo genético situações possíveis, e como ele deve proceder em cada situação.



**Figura 2 - Situações Planejadas**

As fotos registradas incluíam situações da posição das esferas e do ambiente, tais como: em que a esfera preta é a mais próxima, em que a prata é a mais próxima, com variação de iluminações, e até situações em que não há nenhuma esfera, nas quais o algoritmo deve reconhecer que não há esferas.

Tomando como base essas fotos, o grupo indicou manualmente onde o algoritmo deveria localizar as esferas, para que isso

orientasse o algoritmo genético. Na Figura 3 há uma demonstração de como foi realizada a indicação.



**Figura 3 - Situações indicadas**

Ao todo, foram utilizadas 120 fotos, capturadas com o celular acoplado ao robô.

## 4. ALGORITMO GENÉTICO

Esta seção apresenta as fases utilizadas para implementar o algoritmo genético.

### 4.1. Fase Inicial

Após serem definidos os resultados esperados, como visto na seção anterior, iniciou-se a implementação do algoritmo genético. O processo inicia ao definir uma população com vários indivíduos, que possuem parâmetros aleatórios (Miranda, 2005). Um indivíduo nada mais é (nessa aplicação) do que um vetor no qual cada elemento é um parâmetro do algoritmo de processamento de imagem, como intensidade do desfoque no filtro, tamanho máximo de uma esfera, região da imagem na qual é possível encontrar esferas, etc. As fotos tiradas anteriormente serão usadas para avaliar a performance do algoritmo com a utilização dos parâmetros desses indivíduos.

Uma população é a coletânea de vários desses indivíduos. Espera-se que no começo todos os indivíduos tenham um desempenho ruim, já que seus parâmetros são aleatórios. No entanto, mesmo entre os indivíduos com parâmetros aleatórios, alguns se sobressaem, por possuírem elementos que levaram o algoritmo a um desempenho melhor. Esses indivíduos serão os responsáveis por gerar a próxima geração. Portanto, a performance desses indivíduos precisa ser avaliada

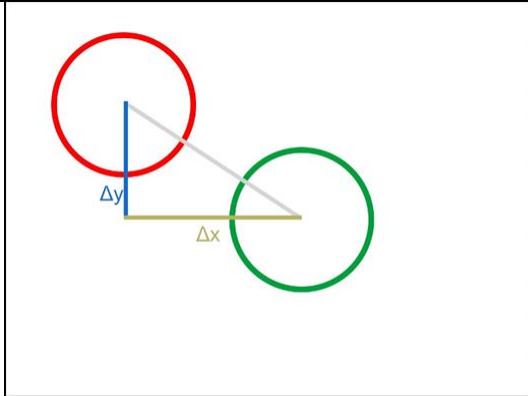
### 4.2. Avaliação do desempenho

Para a avaliação do desempenho de um indivíduo, utilizou-se a seguinte fórmula:

$$Pontos = \sum_{i=1}^{120} (\Delta x_i + \Delta y_i + \Delta r_i) \Delta t_i$$

A Figura 4 ajuda a entender o funcionamento da fórmula:





**Figura 4 - Ilustração da fórmula**

Para obter os pontos do indivíduo para uma imagem, o algoritmo a processa com os parâmetros contidos no indivíduo. O algoritmo então processa a imagem e retorna a esfera que identificou (esfera vermelha), que pode estar distante da esfera que foi definida como a certa pelo grupo (esfera verde), nas fotos tiradas, e no procedimento detalhado na Seção 3. Caso esteja distante, não está certa. O valor de  $\Delta x$  (segmento de reta dourado) é a distância entre o ponto x da esfera certa, com o ponto x da esfera encontrada pelo algoritmo com os parâmetros daquele indivíduo. O mesmo vale para  $\Delta y$ , esse, porém calcula a distância em y das esferas. O elemento  $\Delta r$  é a diferença entre o raio que foi calculado pelo algoritmo, e o raio definido como certo pelo grupo. O tempo levado para processar aquela imagem com os parâmetros daquele indivíduo é o  $\Delta t$  da imagem. Esse elemento foi acrescentado para que também fosse priorizada a velocidade dos parâmetros do indivíduo.

Assim que a pontuação de uma imagem foi calculada, processasse a próxima com os parâmetros do mesmo indivíduo, até que tenham sido processadas as 120 imagens com os parâmetros daquele indivíduo. Então, a pontuação de cada imagem é somada, gerando a pontuação final do indivíduo.

Conclui-se que os indivíduos com o melhor desempenho são os que obtiverem uma menor quantidade de pontos ao final da geração.

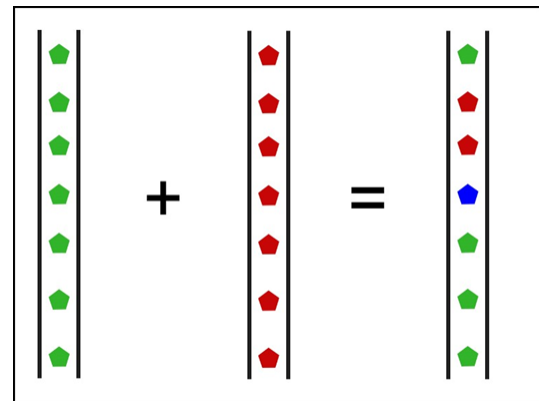
### 4.3. Próxima geração

Após calculada a pontuação dos indivíduos, deve-se formar uma nova geração, com indivíduos que herdem características dos melhores indivíduos da geração anterior.

Para gerar um novo indivíduo, realiza-se o seguinte procedimento: escolhe-se 5 indivíduos aleatórios entre os indivíduos da geração anterior, e entre esses 5 separa-se o melhor para ser o que contribuirá à geração do novo indivíduo, que será chamado de indivíduo "A". Em seguida, novamente seleciona-se 5 indivíduos aleatórios, excluindo o indivíduo "A", e escolhe-se o melhor dentre esses 5, que será chamado de indivíduo "B".

Os dois indivíduos selecionados ("A" e "B") serão os que darão origem ao novo indivíduo, "C". Para cada parâmetro do novo vetor "C", escolhe-se, com uma chance de 50% o parâmetro de "A" ou de "B". Desse modo, o novo indivíduo possuirá todos os elementos de seu vetor, provenientes dos vetores dos pais. Para que o algoritmo alcance uma performance melhor, acrescenta-se uma chance de mutação de 5%, em que, caso o novo indivíduo seja selecionado para mutação, um número aleatório é somado ou subtraído em um de seus parâmetros.

Repete-se esse procedimento por uma quantidade de vezes igual ao tamanho da geração anterior, para que a quantidade de indivíduos da nova geração seja igual à da anterior. A Figura 5 abaixo ilustra o processo de produção de um novo indivíduo.



**Figura 5 - Novo indivíduo**

Pode-se ver ao analisar o indivíduo que é o resultado da operação que ele possui parâmetros do indivíduo "A" (polígonos verdes) e parâmetros do indivíduo "B", além de um elemento que não pertence a nenhum dos dois (polígono azul), e que é fruto de uma mutação.

### 4.4. Processo de refinamento

Os novos indivíduos gerados pelo processo da seção anterior agora devem ter sua performance avaliada. Seus pontos são calculados para todas as imagens novamente, e o processo se repete.

Com repetição desse processo, o algoritmo tende a convergir para um ponto em que todos os indivíduos têm um desempenho parecido, e eventualmente a uma solução satisfatória.

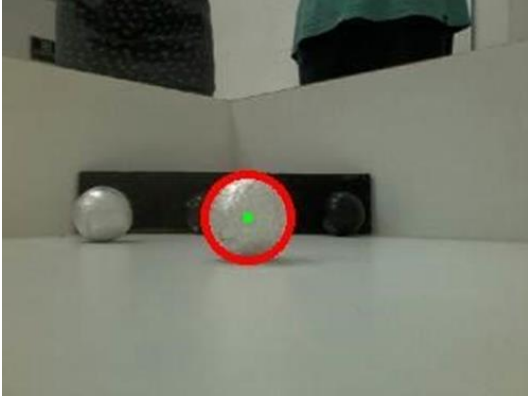
## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Assim que o algoritmo começou a rodar, os resultados eram ruins. O algoritmo apresentava dificuldade em identificar as esferas, porém ele rodou por 87 gerações. A primeira geração levou aproximadamente 1098 segundos para ser concluída. Já a última levou aproximadamente 538 segundos, o que mostra o contraste entre os dois tempos, e a quantidade pela qual o tempo foi reduzido, mostrando que a última geração foi muito mais eficiente.

As Figuras 6 e 7 apresentam algumas fotos de como ficou o algoritmo de processamento de imagem com os parâmetros escolhidos pelo algoritmo genético.

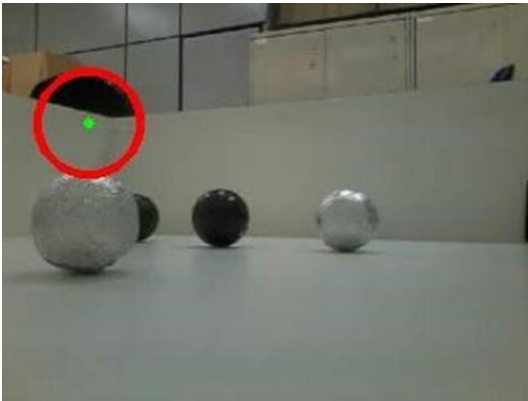


**Figura 6 - Esfera preta encontrada**



**Figura 7 - Esfera prata encontrada**

No entanto, o algoritmo não foi perfeito. Houve situações nas quais o algoritmo se perdeu, como exibe a Figura 8.



**Figura 8 - Detecção errada**

Porém houve um desempenho razoável na maior parte das imagens.

## 6. CONCLUSÕES

Com esse trabalho pôde-se concluir que o algoritmo genético é uma técnica que pode ser utilizada para se obter resultados no mínimo razoáveis para problemas como a sintonia de processamento de imagem.

Os resultados obtidos para o problema descrito foram razoáveis, embora houvessem ainda algumas situações nas quais o algoritmo localizava esferas onde não haviam. No entanto, os resultados foram satisfatórios o suficiente para que, apesar das eventuais falhas, o grupo decidisse inserir o processamento de imagem definitivamente no robô móvel.

Se o algoritmo rodasse por algumas gerações a mais, talvez o resultado obtido fosse ainda melhor. As diferentes condições de iluminação e do laboratório contribuíram para uma maior diversidade nas fotos, mas talvez ainda mais diversidade gerasse um impacto positivo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Massago, Sadao. Introdução ao Algoritmo Genético, UFSCAR. 2013. Disponível em: <<https://www.dm.ufscar.br/profs/sadao/download/?file=article/algoritmos-geneticos.pdf>>. Acesso em: 16 ago. 2019.

Santos, Vanessa Sardinha dos. O que é seleção natural?, Brasil Escola. 2019. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/biologia/o-que-e-selecao-natural.htm>>. Acesso em: 16 ago. 2019.

Miranda, Márcio N. de. Algoritmos Genéticos: Fundamentos e Aplicações; UFRJ. 2005. Disponível em: <<http://www.nce.ufij.br/GINAPE/VIDA/alggenet.htm>>. Acesso em: 16 ago. 2019.

## UTILIZAÇÃO DO RASPBERRY PI NA EDUCAÇÃO

Eduardo Augusto Sala Tamagno - 3º ano do Ensino Médio, Felipe Trentin - 9º ano do Ensino Fundamental, Julia Luiza Figur – 9º ano do Ensino Fundamental, Pablo J. D. Ghidini - 3º ano do Ensino Médio, Vicente Chinazzo Lorenzon – 2º ano do Ensino Médio,

Necleto Pansera Junior, Vinícius S. Trentin

[necleto.junior@maristas.org.br](mailto:necleto.junior@maristas.org.br), [viniciusstrentin@gmail.com](mailto:viniciusstrentin@gmail.com)

COLÉGIO MARISTA MEDIANEIRA  
Erechim – RS

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Esse artigo tem como objetivo apresentar e mostrar métodos da inserção do microcomputador Raspberry Pi em escolas. Com certa análise, notamos que a tecnologia não é tão investida como deveria ser em escolas, pois ela facilita e agiliza o aprendizado do aluno. Adquirimos o produto e pesquisamos sobre sua origem e sua aplicação, descobrindo que sua origem foi para fins educacionais. Após utilizá-lo e ter estudado sobre, concluímos que é um método para a redução de gastos, pois é uma opção relativamente barata se compararmos com computadores ou notebooks já presentes nas escolas, além de ser eficiente e poder ofertar softwares já presentes em seu sistema operacional. Com profissionais certos e apoio do governo ou outras organizações, poderíamos tornar realidade, melhorando o ensino e aumentando o interesse em estudantes.

**Palavras Chaves:** Raspberry Pi, Educação, Aprendizado.

**Abstract:** *This article aims to present and show the methods of insertion of Raspberry Pi microcomputer in schools. With some analysis, we note that technology is not as invested as it should be in schools, as it facilitates and speeds up student learning. We purchased the product and researched its origin and application, finding that it originated for educational purposes. After using it and having studied it, we conclude that it is a method for reducing expenses, as it is a relatively cheap option when compared to computers or notebooks already present in schools, besides being efficient and being able to offer software already present in your operational system. With the right professionals and support from the government or other organizations, we could make it a reality by improving teaching and increasing interest in students.*

**Keywords:** *Raspberry Pi. Education. Learning.*

### 1. INTRODUÇÃO

Sabemos que a educação em boa parte das escolas brasileiras não consegue suprir a necessidade de ensinar alunos sobre todos os conteúdos que necessitam ser ensinados. Um dos meios mais procurados para facilitar a aprendizagem é a tecnologia, mas se usada incorretamente pode fazer o aluno perder a atenção. Como podemos utilizar a tecnologia para melhorar a educação de escolas brasileiras, sem ter muitos custos, nem dificuldades de acesso de conteúdo para professores e estudantes?

Esse trabalho consiste na inserção do microcomputador Raspberry Pi na escola como um auxiliar na educação. Esse

assunto foi escolhido pois o Raspberry Pi é muito versátil, tendo um grande potencial para fins educativos, devido a ampla gama de opções que seu sistema operacional oferece. Também optamos por esse tema pelo fato do mesmo não ter tanta popularidade no nosso país, por ser uma opção relativamente barata e acreditamos que ele pode incentivar jovens a entrar no mundo da tecnologia, esta que é o futuro e o presente da sociedade brasileira e mundial.

Também levamos em consideração a acessibilidade, onde englobamos o preço e a quantidade de aparelhos que seriam necessários para cada ambiente escolar. O capital necessário para um cenário ideal em que haveria, basicamente, um dispositivo para cada aluno explorar pode ser muito elevado, então pensamos em alguns microcomputadores por escola, dependendo de quantos alunos a mesma possui por turma, pois mesmo com algumas limitações, é possível trabalhar com um grande grupo com uma pequena quantidade de aparelhos.

Deve ser destacado também que esse microcomputador é voltado também para a área da robótica educacional, algo que abriria novas fronteiras de conhecimento para os alunos, ampliando seus conhecimentos em física, matemática, programação e capacidades lógicas.

Buscamos por meio desse trabalho, apresentar um produto viável que ajudaria na formação do aluno. Queremos mostrar que a tecnologia pode ser um grande aliado dos professores e alunos, criando mais oportunidades para, principalmente, pessoas que frequentam escolas públicas, pois não é disponibilizado recursos tecnológicos suficientes para realmente ajudar no desenvolvimento do estudante.

### 2. O TRABALHO PROPOSTO

A aplicação da tecnologia e aprendizado da programação já é uma realidade em alguns países, como na Grã-Bretanha, onde o ensino de programação e conceitos de computação é desenvolvido desde os 5 anos de idade. Segundo Fahad Kalil, et al (2013), a lógica da programação, conceito quase que essencial para começar a programar, pode ajudar o aluno até a resolver problemas do dia a dia, já que trabalha com algoritmos. Algumas grandes dificuldades relacionadas a programação estão nos problemas de compreensão da estrutura das linguagens da mesma, por se tratar de termos em inglês.

A robótica educacional vem ganhando destaque nos últimos anos pela sua inovação de ideias vindas de jovens alunos, estes que apresentam grande criatividade, trazendo projetos novos e

interessantes, sendo alguns vendidos até para empresas de grande porte. Existem festivais e competições nacionais que premiam os melhores, como a Olimpíada Brasileira de Robótica, podendo levar os melhores alunos a eventos internacionais.

Instituído pela Lei nº 12.249, de 11 de junho de 2010, o Programa Nacional de Informática na Educação (PROINFO) investe no Programa Um Computador por Aluno (PROUCA), onde tem o objetivo de promover a inclusão digital pedagógica e o desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem de alunos e professores das escolas públicas brasileiras. Porém, sabemos que a verba para suprir essa lei é relativamente alta, pelo grande custo dos computadores e a manutenção de peças do mesmo.

Outro ponto é a formação educacional precária dos professores que reflete diretamente no desempenho e no aprendizado do aluno. Essa má formação acaba tornando o desenvolvimento da tecnologia que pretendemos aplicar algo ainda mais complicado, pois assim como qualquer outro conteúdo, é necessário uma boa base para que ocorra o aprendizado. Segundo Papert (1993), "A escola deverá ter o papel de facultar ao indivíduo a capacidade de aprender novas habilidades, assimilar novos conceitos, avaliar novas situações, lidar com o inesperado", então, antes de um implemento tecnológico, é necessário um acompanhamento individual com os profissionais, para que eles tenham condições de redirecionar o conhecimento para os estudantes de forma correta. "O velho modelo de formação dada num campus e seguida por licenças para 'cursos' de um dia ou mais não pode atender às demandas atuais", (MOON; 2008).

O Raspberry Pi se destaca pelo seu incrível potencial de aprendizado, "principalmente, no ensino e no desenvolvimento da arquitetura dos computadores, das linguagens de programação e até mesmo a nível do entretenimento", (CARDOSO, 2013). Esse microcomputador, desenvolvido pela Raspberry Pi Foundation e pela Universidade de Cambridge, foi criado justamente para o aprendizado da ciência da computação em escolas. Ele precisa de um cartão SD com o sistema operacional instalado. Se recomenda no mínimo 4 GB de memória no cartão SD. Também é necessário um monitor, teclado e mouse, para utilizar as suas funções básicas.

Raspbian, o sistema operacional oficial do Raspberry Pi, já nos traz vários programas que servem para a programação, tanto os mais simples e interativos, como o Scratch e o KidsRuby (ambos focados na educação). Mitchel Resnick, um dos criadores do Scratch, diz que o objetivo do projeto era facilitar para todas as pessoas, programar suas próprias histórias interativas, jogos, animações e simuladores, e compartilhar suas criações uns com os outros (traduzido por nós), como consta na citação original:

*We wanted to make it easy for everyone, of all ages, backgrounds, and interests, to program their own interactive stories, games, animations, and simulations, and share their creations with one another. (RESNICK, 2009)*

O próprio site do Raspberry Pi já traz cursos online, anuncia eventos internacionais, mostra projetos e oficinas educativas, incentivando o uso em escolas, já que o dispositivo foi criado para a educação.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

O grupo realizou pesquisas para encontrar formas de inserir essa tecnologia na educação junto com sua gama de aplicações já existentes.

Após isso, buscamos preços e analisamos qual seria a melhor forma de abranger várias escolas com poucos custos, fazendo com que locais com pouco retorno financeiro tenham acesso ao microcomputador.

Por fim, adquirimos um exemplar do Raspberry Pi, nos auxiliando na compreensão e utilização do mesmo, podendo retirar resultados. Acompanhando a compra do microcomputador, incluímos uma case para segurança, três dissipadores de calor, um cartão de memória com 32 Gigabytes e um carregador de celular para uso como fonte de energia.

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O custo do Raspberry Pi é relativamente barato comparado a computadores e notebooks que atualmente são comprados pelo governo e distribuídos em escolas estaduais e municipais. Cerca de 300 reais seriam gastos para cada microcomputador no Brasil, excluindo teclado, mouse e monitor. Porém, com o incentivo governamental, indústrias poderiam começar a produzi-lo nacionalmente, reduzindo seu preço e aumentando interesses da população.

Seria necessário um profissional que saiba utilizar seus recursos e possa repassar esse conhecimento para estudantes. Porém, existem vários tutoriais e cursos gratuitos, incluindo os presentes no próprio site do Raspberry Pi, contudo é necessário entender inglês para a utilização deste.

### 5. CONCLUSÕES

Devido a suas vantagens, tanto financeiras quanto educativas e utilitárias, o Raspberry Pi seria uma ótima opção de aprimoramento e facilitação na aprendizagem de conteúdos nas escolas, podendo até ser utilizado para componentes que não sejam normalmente aprendidos em escolas, mas que despertariam a curiosidade e a atenção do aluno, como a programação e a robótica.

O grupo, desde então, utiliza em suas aulas de robótica educacional, o Raspberry Pi, por ele ser muito útil graças ao seu tamanho, por seus softwares e a facilidade de manuseio, resultando em aprendizagem.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COSTA, Eduardo. O Potencial Educativo do Raspberry Pi. Disponível em: [https://www.edgarcosta.net/raspedu/O\\_Potencial\\_Educativo\\_do\\_Raspberry\\_Pi.pdf](https://www.edgarcosta.net/raspedu/O_Potencial_Educativo_do_Raspberry_Pi.pdf). Acesso em: 20 maio 2019.
- KHALIL, F. et al. Promovendo a robótica educacional para estudantes do ensino médio público do Brasil. Disponível em: <http://www.tise.cl/volumen9/TISE2013/739-742.pdf>. Acesso em 20 maio 2019.
- PAPERT, S. The Children's Machine. New York: BasicBooks, 1993. Raspberry Pi. Disponível em: <https://www.raspberrypi.org>. Acesso em: 25 abril 2019.
- RESNICK, M. et al. Scratch: Programming for All. Disponível em:

[http://delivery.acm.org/10.1145/1600000/1592779/p60-resnick.pdf?ip=177.83.34.189&id=1592779&acc=OPEN&key=4D4702B0C3E38B35%2E4D4702B0C3E38B35%2E4D4702B0C3E38B35%2E6D218144511F3437&\\_\\_acm\\_\\_=1527553826\\_031f58b00d3dbaf6505560c4d404c0dc](http://delivery.acm.org/10.1145/1600000/1592779/p60-resnick.pdf?ip=177.83.34.189&id=1592779&acc=OPEN&key=4D4702B0C3E38B35%2E4D4702B0C3E38B35%2E4D4702B0C3E38B35%2E6D218144511F3437&__acm__=1527553826_031f58b00d3dbaf6505560c4d404c0dc). Acesso em: 27 maio 2019.

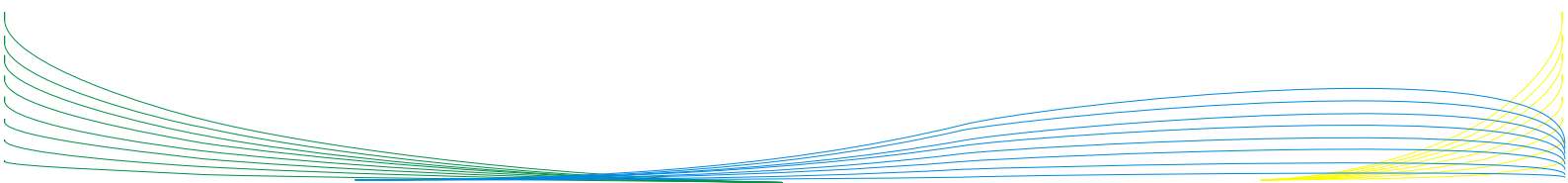
SANTOS, Bárbara. Não basta ter a máquina, alertam especialistas. Disponível em: <https://educacao.estadao.com.br/noticias/geral,nao-basta-ter-amaquina-alertam-especialistas,1531630>. Acesso em: 25 maio 2019.

SOBOTA, J. et al. Raspberry Pi and Arduino boards in control education. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1474667015340684>. Acesso em: 28 maio 2019.

UCA. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/programas/proinfo/eixos-de-atuacao/projeto-um-computadro-por-aluno-uca>. Acesso em: 22 maio 2019.

What is a Raspberry Pi? Disponível em: <https://opensource.com/resources/raspberry-pi>. Acesso em: 20 maio 2019.

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



# VISÃO COMPUTACIONAL APLICADA À OLIMPÍADA BRASILEIRA DE ROBÓTICA

**Derek Vieira Silva – 1º ano do Ensino Médio, Guilherme Fortunato Miranda – 1º ano do Ensino Médio, Nicolas Gabriel Bomfim Souza Santos – 1º ano do Ensino Médio, Pedro Eduardo dos Santos Lima – 7º ano do Ensino Fundamental, Pedro, Murilo Silva – 2º ano do Ensino Médio, Vitor dos Santos Silva - 2º ano do Ensino Médio**

**Vera Lúcia da Silva, Wagner Roberto Garo Júnior, Masamori Kashiwagi**

[verals@ifsp.edu.br](mailto:verals@ifsp.edu.br), [wagner.garo@ifsp.edu.br](mailto:wagner.garo@ifsp.edu.br), [masamori@ifsp.edu.br](mailto:masamori@ifsp.edu.br)

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO - IFSP  
Suzano – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Este trabalho tem como objetivo propor uma solução ao desafio da Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR), no que diz respeito ao resgate das esferas presentes na Sala 3. Com a utilização de visão computacional, as esferas são localizadas através da análise das imagens adquiridas por uma câmera. Após adquiridas, as imagens passam por diversos procedimentos para torná-las ótimas para o processamento que retornará o resultado desejado. Foram utilizados a câmera de um celular para o recebimento das imagens, o computador de placa única Raspberry Pi com o Sistema Operacional Raspbian e a biblioteca OpenCV para o processamento e demonstração de resultados ao usuário. Também foi utilizado um bloco de processamento Lego EV3 com a plataforma LeJOS para controle do robô. A comunicação entre os dois componentes é por meio de WiFi, processo no qual o celular funciona como ponto de acesso e Raspberry Pi como cliente, estabelecendo uma rede local entre os dois, independente de Internet. A visão computacional se caracteriza como uma abordagem diferente, pois a maior parte das soluções utiliza-se sensores de distância, como o ultrassônico. O resultado foi satisfatório, embora houvesse um pouco de ruído, o que não teve um impacto muito grande no processo.

**Palavras Chaves:** Visão Computacional, Processamento de Imagem, Análise de Imagem, OBR, C++, Java.

**Abstract:** The purpose of this work is to propose a different solution to the challenge from the Brazilian Olympiad of Robotics (OBR), concerning the rescue of the spheres on the third room. Utilizing computational vision, the spheres are located through the analysis of the images acquired with the camera. After they are acquired, the images go through many procedures to make them optimal for the processing that will return the desired result. A camera from a phone was used to retrieve the images and the single board computer Raspberry Pi with the operational system Raspbian and the library OpenCV for the processing, and to show the user the results, besides the usage of a processing brick Lego EV3 running the Lejos interface to control the robot. The communication between these two components is established through WiFi, process in which the phone works as an access point, and the Raspberry Pi as a client, establishing a local network between the two, regardless of internet access. The computational vision characterizes as a different approach since most of the solutions use distance sensors, such as the ultrasonic. The

*result was satisfactory, although there was a small amount of noise, which did not have a big impact on the process.*

**Keywords:** Computational Vision, Image Processing, Image Analysis, OBR, C++, Java.

## 1. INTRODUÇÃO

A Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) é uma competição que visa estimular os alunos da rede pública e privada a desenvolver robôs autônomos para a resolução de determinados desafios que simulam possíveis situações reais de busca e resgate. Entre esses desafios estão curvas sinuosas, falhas no percurso, redutores de velocidade, obstáculos, entre outros.

No entanto, um desafio em específico tem sido uma grande dificuldade entre os estudantes: A sala 3. Essa propõe que o robô localize esferas prateadas que simbolizam vítimas de um acidente, capture-as e coloque-as em um local seguro, chamado Zona de Resgate. Porém, com os sensores comumente usados, esse desafio tem se tornado uma tarefa difícil [Nascimento e

Lacerda, 2018]. Muitas das soluções apresentadas para a sala 3 não envolve a identificação das vítimas. Os robôs projetados fazem uma varredura por toda a sala 3, pega todas as esferas, armazenando-as em compartimentos no robô e depois as colocam na zona de resgate.

Desta forma, este trabalho propõe uso de técnicas de processamento de imagem para resolver os desafios propostos pela sala 3. O processamento de imagem exige maior capacidade de processamento, fazendo-se necessário a construção de um robô híbrido, utilizando o Raspberry Pi e o controlador EV3. Devido à necessidade de rapidez no processo, foi escolhida a Linguagem C++ para o programa que processa as imagens no Raspberry Pi e para a detecção da vítima foi utilizada a transformada de Hough para círculos [Dorini, Rocha, 2011]. A programação do controlador EV3 foi realizada com a Linguagem Java, plataforma LeJOS [Silva, 2018].

A seção 2 apresenta o trabalho proposto e a seção 3 os materiais e métodos utilizados. Em seguida são descritos as técnicas para o processamento de imagem, os resultados e a conclusão do trabalho.

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

Foi proposto ao grupo o desafio de desenvolver um robô autônomo, utilizando o kit de desenvolvimento Mindstorms EV3 da Lego, para resolver os desafios propostos pela OBR. O robô projetado deveria ser capaz de seguir uma linha, fazer curvas, seguir por um percurso com diversos obstáculos, subir uma rampa e resgatar as vítimas para um local seguro.

A primeira parte dos desafios (seguir linha e o percurso) foi resolvida sem grandes problemas, embora com eventuais falhas. No entanto, a última parte do desafio levou um grande tempo, e uma solução satisfatória não tinha sido encontrada. Assim, este trabalho propõe aplicar técnicas de processamento de imagem para resolver os desafios da Sala 3 e o resgate de vítimas. A Figura 1 exibe o robô projetado com uma vítima resgatada, assim como o acoplamento do celular com a câmera logo abaixo da garra.

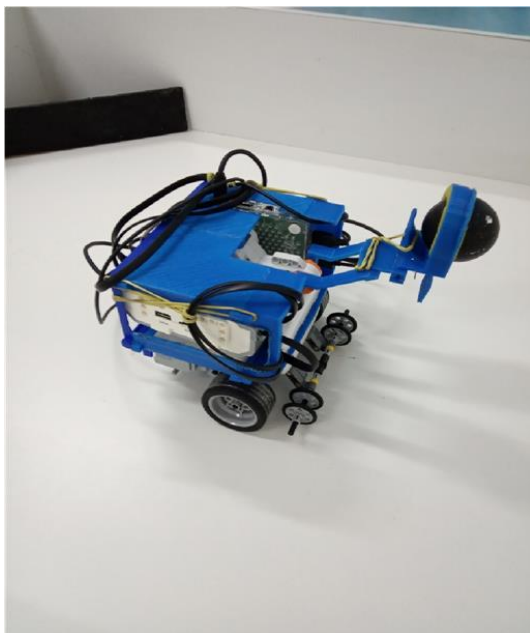


Figura 9 - Robô com vítima

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

O robô projetado é composto pelos componentes: um sensor de distância ultrassônico, dois sensores de cor e três motores como atuadores, um controlador EV3, um celular e um computador de placa única Raspberry Pi. Também foram usados um computador desktop para visualização remota da Raspberry Pi, e uma réplica da sala 3, localizada no laboratório de robótica da instituição.

Para a programação do robô foram usadas as seguintes IDEs: Eclipse para a programação em Java, e Geany para a programação em C++. Para o processamento de imagem foi utilizada a biblioteca OpenCV [OpenCV, 2019].

O computador recebe as imagens da câmera, que são passadas por um tratamento frame por frame, e na sua etapa final envia ao bloco de processamento EV3 a posição no eixo X da imagem do centro da esfera, para que o robô possa ajustar-se, até que a esfera esteja centralizada. Então, após ter a vítima centralizada, o robô pode capturá-la.

Após ter a vítima recuperada, o controlador envia um sinal ao computador, informando que a vítima está em sua posse, e que

deve procurar o local em que ela deverá ser colocada em segurança.

Assim, em vez de procurar por círculos, agora o computador deve analisar as imagens em busca de um retângulo preto, para que possa centralizar-se. O processamento é realizado, e quando é detectado um retângulo preto, a posição de seu centro em X é enviada ao robô, até que este o tenha centralizado, para então poder se dirigir até a posição indicada, e colocar a vítima em segurança. O processo então se reinicia até que todas as vítimas sejam resgatadas.

O algoritmo passou por diversos testes, nos quais o robô era colocado no centro da sala 3 e as esferas eram posicionadas em lugares aleatórios na sala. O algoritmo era iniciado e o robô começava a girar em torno de si mesmo, com o celular em sua parte dianteira.

Enquanto girava, o robô procurava por círculos. Quando encontrava um, centralizava-o, andava até a esfera por um determinado tempo, resgatava-a e reiniciava o giro, procurando pela zona de resgate. Quando essa era encontrada, o robô andava até ela por um determinado tempo, e colocava a esfera em segurança.

Para avaliar a precisão e funcionamento do algoritmo, um membro da equipe observava o processo, percebia as partes com eventuais problemas, e ajustava o algoritmo para resolver o problema em questão.

Os testes foram realizados por diversas vezes, até que o algoritmo atingisse um desempenho aceitável.

## 4. PROCESSAMENTO DE IMAGEM

Essa seção apresenta as técnicas de processamento de imagem adotadas.

### 4.1. Desfoque Gaussiano

O desfoque gaussiano é uma técnica de redução de ruído, que consiste em aplicar a cada pixel da imagem uma máscara de convolução com uma distribuição normal de Gauss, em relação aos pixels em volta. Também pode ser definido como um “operador de convolução 2-D que é usado para ‘desfocar’ imagens e remover detalhes e ruídos” [Fisher, 2003]. Isso resulta em uma imagem menos detalhada, o que reduz a quantidade de ruído, e melhora o resultado do algoritmo. No entanto, caso a máscara de convolução seja muito grande, o desfoque é muito forte, e perde-se esferas que estejam longe da câmera, além de levar um tempo maior para o processamento.

### 4.2. Localização de Vítimas

Para o robô detectar a vítima, primeiro ele recebe um frame da câmera, que é guardada no objeto de uma matriz, definido pela biblioteca OpenCV. A Figura 2 ilustra a leitura da imagem sem o processamento.



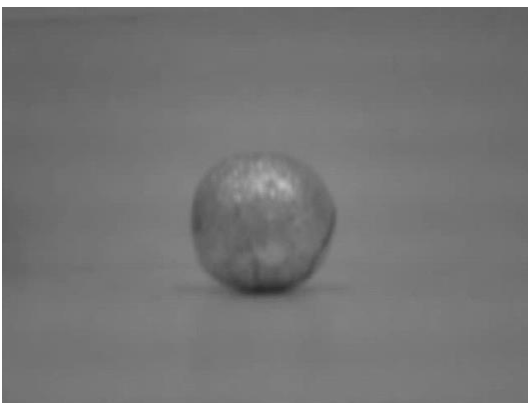
**Figura 10 - Vítima sem processamento**

Essa primeira imagem é convertida para escala de cinza, diminuindo a diversidade de cores encontradas na imagem, e reduzindo a chance de falhas, como demonstrado na Figura 3.



**Figura 11 - Vítima em cinza**

Após ser convertida para escala de cinza, é aplicado o desfoque gaussiano, que foi citado previamente. Deste modo, o ruído é reduzido. Na Figura 4 pode-se ver a imagem após o desfoque.



**Figura 12 - Vítima desfocada**

A transformada de Hough, função disponível na biblioteca OpenCV, e cujo funcionamento é além do escopo desse artigo, é aplicada, e um círculo vermelho é traçado em torno da vítima, e o ponto de seu centro é marcado com um círculo verde. Na Figura 5 abaixo pode-se ver o círculo encontrado, que é traçado na imagem original.



**Figura 13 - Transformada de Hough**

O valor de X desse ponto é então passado ao robô, que calcula a diferença desse valor e o valor desejado, e ajusta o robô até que os valores sejam iguais. Existe uma tolerância de aproximadamente 2 pixels para mais ou para menos.

### 4.3. Localização da zona de resgate

Após recuperar a vítima, o robô envia uma mensagem pra o computador, que começa a aplicar um processo diferente às imagens recebidas, agora procurando por um retângulo preto.

Primeiro, recebe um frame sem nenhum processamento, que novamente é guardada em um objeto fornecido pela biblioteca OpenCV. A Figura 6 ilustra a imagem obtida.



**Figura 14 - Zona de Resgate sem processamento**

Em seguida é aplicado um desfoque gaussiano nessa imagem, para que se reduza o ruído, conforme Figura 7.



**Figura 15 - Zona de Resgate desfocada**

A imagem é passada por uma operação que gera uma nova matriz. É fornecida uma faixa de cores, e essa operação gera uma nova matriz, na qual os pixels da imagem de entrada que



se encontrem nessa faixa são colocados como branco, e os que não se encontram são colocados como preto. Isso é realizado para que apenas o retângulo preto (zona de resgate) seja localizado, e os outros retângulos não interfiram no processo. A Figura 8 ilustra esse resultado.



**Figura 16 - Limiar de imagem**

Após esse procedimento, o programa procura por contornos, e após encontrar o maior contorno, verifica se ele possui quatro lados. Caso a condição seja satisfeita, é desenhado um contorno vermelho em volta desse retângulo, e seu ponto central é marcado com um círculo verde, conforme ilustra a Figura 9.



**Figura 17 - Zona de Resgate final**

O ponto identificado é informado ao robô, para que ele possa ser centralizado, e se dirija até a Zona de Resgate e coloque a vítima em segurança.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O processamento de imagem se mostrou bem eficaz para a localização do que era necessário como pode ser visto nas imagens anteriores. Apesar de sua eficiência, algumas situações se provaram problemáticas para o algoritmo.

Quando a esfera se encontra muito longe da câmera, o desfoque impede que a transformada de Hough detecte-a. Caso o desfoque seja diminuído, quando a esfera se encontra muito perto, há muito ruído na imagem.

A iluminação também causa muita influência. Em ambiente mais escuros, a zona de resgate pode ser localizada mais facilmente, pois mais pixels se encontram na faixa de procura, enquanto em ambientes com uma iluminação mais forte, os pixels ficam mais claros, portanto, menos pixels estão posicionados na faixa de procura.

## 6. CONCLUSÕES

Em suma, o grupo chegou à conclusão de que este método para resolução da sala 3, embora ainda possua diversos ajustes a serem feitos, tem um grande potencial de sucesso se desenvolvido corretamente, e aprimorado ao longo do tempo. Pode-se considerar também a utilização de um módulo de câmera para Raspberry Pi, em vez de um celular, devido ao seu volume, que ocupa mais espaço do que um módulo de câmera. O grupo, no entanto, optou por usar o celular devido às outras necessidades do projeto, que poderiam ser supridas com o uso do mesmo.

Para uma maior simplicidade na programação, pode-se considerar a utilização da Linguagem Python, a qual possui uma versão da biblioteca OpenCV.

Mais camadas de filtragem também podem ser adicionadas, na tentativa de obter melhores resultados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Dorini, L. E. B., Rocha, A. de R. (2011). Detecção de círculos em imagens através da transformada de Hough. Disponível em: <[https://www.ic.unicamp.br/~rocha/msc/ípd/deteccao\\_formas\\_circulares.pdf](https://www.ic.unicamp.br/~rocha/msc/ípd/deteccao_formas_circulares.pdf)>. Acesso em: 18 ago. 2019
- Fisher, R., et al. (2003). Gaussian Smoothing. University of Edinburgh. Disponível em: <<https://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/HIPR2/gsmooth.htm>>. Acesso em: 18 ago. 2019.
- Nascimento, E. C; Lacerda, A. O. (2018). Método para detecção de rampa e vítimas no desafio proposto pela Olimpíada Brasileira de Robótica. Mostra Nacional de Robótica, 2018.
- OpenCV. (2019). OpenCV Tutorials. Disponível em: <https://opencv.org/>. Acesso em: 18 ago. 2019
- Silva, V. S; Jesus, A. C; Coura, A. L. S; Rodrigues, A. S. S. (2018). Robô seguidor de linha autônomo utilizando Java. Mostra Nacional de Robótica, 2018.

## VISUAL ACCESSIBILITY BANGLE

Filssen Natanael Souza Schreiber - 2º ano do Ensino Médio, Kael Ferreira de Meira - 1º ano do Ensino Médio

Danielly Lima dos Santos, Douglas Edson Schreiber

[danyls.bio@gmail.com](mailto:danyls.bio@gmail.com), [schreiber@gmail.com](mailto:schreiber@gmail.com)

ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO MEDIO GUIMARAES ROSA  
Cachoeirinha – RS

Categoria: ARTIGO BÁSICO



**Resumo:** O presente trabalho suscita uma alternativa para salvar a acessibilidade de deficientes visuais em meios urbanos, ademais, promover uma melhor adaptação para pessoas com perda súbita da visão. A proposição é um equipamento eletrônico em forma de pulseira que alertará objetos e possíveis obstáculos no mesmo momento no qual aparecem, identificando assim, a direção e a distância, por sistema de vibrações. Atender as condições de acessibilidade dos espaços públicos é requisito para garantir o cumprimento dos direitos das pessoas cegas ou com baixa visão. As barreiras percebidas, no transporte, nas ruas e vias públicas em geral, tornam o espaço urbano pouco acessível para qualquer pessoa e praticamente intransitável para as que têm dificuldade de locomoção, mobilidade reduzida ou deficiência sensorial. Em decorrência, estes problemas fazem da locomoção dos deficientes visuais um verdadeiro desafio pela cidade, tornando as atividades que poderiam ser muito simples, algo complexo que atrapalha de modo significativo o nosso direito de ir e vir. O projeto está sendo desenvolvido por alunos do segundo e primeiro ano do ensino médio da escola E.E.E.M. Guimarães Rosa, da cidade de Cachoeirinha/RS.

**Palavras Chaves:** Acessibilidade na mobilidade, Tecnologias Assistivas, Baixo custo

**Abstract:** *The present work raises an alternative to safeguard the accessibility of the visually impaired in urban areas, besides promoting a better adaptation for people with sudden vision loss. The proposition is a bangle-shaped electronic device that will alert objects and possible obstacles at the same moment they appear, thus identifying the direction and distance by vibration system. Meeting the accessibility conditions of public spaces is a requirement to ensure compliance with the rights of blind or partially sighted people. Perceived barriers in transportation on the streets and public roads in general, make urban space inaccessible to anyone and practically impassable for those with limited mobility, reduced mobility or sensory disability. As a result, these problems make the mobility of the visually impaired a real challenge for the city, making activities that could be very simple, a complex one that significantly hinders our right to come and go. The project is being developed by second and junior high school students at E.E.E.M. Guimarães Rosa, from the city of Cachoeirinha / RS.*

**Keywords:** *Mobility Accessibility, Assistive Technologies, Low Cost.*

## 1. INTRODUÇÃO

A questão da acessibilidade é contemplada na Lei Federal nº 10.098, criada em 2000, e cujo objetivo é a promoção do acesso de pessoas deficientes ou com mobilidade reduzida a locais públicos. A lei inclui no universo dos deficientes não somente os físicos, mas também os deficientes auditivos e visuais, pois eles necessitam da eliminação de barreiras que lhes assegure acesso aos bens culturais e sociais, como também segurança na locomoção.

Sendo assim, a Lei 10.098/2000 estabelece normas e critérios básicos para que estes sujeitos tenham o direito de ir e vir com total segurança, mediante a eliminação “de barreiras e de obstáculos nas vias e espaços públicos, no mobiliário urbano, na construção e reforma de edifícios e nos meios de transporte e de comunicação” (art.1º).

Mesmo com leis, a pessoa cega ou com baixa visão, possui e necessita de artifícios para o cotidiano, que possam promover certa locomoção, exemplo destes, temos a bengala como o item mais comum; o auxílio de guias humano, porém, é um recurso variável e nem sempre totalmente acessível ou até mesmo seguro; o cão guia, que é utilizado raramente, principalmente por se tratar de uma alternativa pouco difundida, de difícil acesso e aceitação social.

Em relação aos cães guia, podemos observar situações em notícias do dia a dia:

O metrô de São Paulo só permitiu a circulação de uma mulher cega acompanhada de seu cão guia, por meio de decisão judicial, baseada na lei municipal 12.492/97, que assegura o acesso e trânsito de cães guia em ambientes públicos. (*Folha de São Paulo, 25/05/2000*);

Pessoas cegas foram barradas por estarem acompanhadas de cães guia e recorreram à justiça para assegurar o direito de transitar livremente com o animal em espaços públicos. (*Jornal de Notícias de 20/08/2000*);

Reações e posturas semelhantes demonstram falta de sensibilidade, negação da diferença, desconhecimento da legislação e desrespeito aos direitos fundamentais.

Temos problemas também em relação a disposição desordenada e caótica do mobiliário urbano ganha realce e visibilidade através das pessoas cegas que deparam com barreiras tais como:

- cabines telefônicas ou orelhões e lixeiras sem sinalização; ▫ veículos estacionados irregularmente em passeios públicos;
- cartazes, placas publicitárias, mesas e cadeiras nas calçadas;
- vegetação agressiva, vasos, canteiros, jardineiras e árvores com ramos baixos sem proteção;
- camelôs, bancas de frutas;
- pavimentação irregular, calçadas com aclives e declives;
- portões abertos ou que se abrem automaticamente;
- barras de ferro, postes metálicos finos e de difícil localização pela bengala;
- falta de alinhamento na construção dos edifícios;
- excesso de ruído próprio dos centros urbanos;
- elemento surpresa como andaimes nas calçadas; ▫ falta de sinais de trânsito nas ruas e avenidas mais movimentadas;
- falta de faixas de segurança com sinalização para travessia de pedestre;
- inexistência de calçamento, degraus nas calçadas; ▫ todo tipo de barreira arquitetônica e ideológica;

São numerosos e desafiadores os obstáculos que dificultam ou impedem a locomoção, a livre circulação, a comunicação, a interação física e social das pessoas cegas ou com baixa visão em suas atividades diárias.

Atualmente, existem diversos artigos publicados com esta temática, como por exemplo, trabalho de conclusão da Rahim, Taliha Hoffmann em 2017, que tem como título Desenvolvimento De Um Protótipo Para Auxílio No Deslocamento De Deficientes Visuais, que aborda a construção de um bracelete com ultrassom para auxiliar o uso de bengala eletrônica, favorecendo o deslocamento em lugares movimentados e evitando colisão em obstáculos suspensos.

Também podemos relacionar o artigo de Filho, José de Sousa Ribeiro, que trata da construção de uma pulseira auxiliando a bengala, evitando a colisão em obstáculos aéreos. Tendo como título, ARGOS – Auxílio à locomoção de deficientes visuais a partir de pulseira microcontrolada.

Com uma vasta quantidade de pesquisadores escrevendo sobre o assunto, as novas ideias trazem consigo possibilidades e maior variabilidade de dispositivos disponíveis, os quais não encontramos com facilidade nas comunidades de cegos, ainda que não estão disponíveis para aquisição de maneira acessível. Além de que quanto maior for a abrangência do mercado, maior será a probabilidade de escolher o equipamento que melhor se adequa às suas dificuldades e habilitação, em razão disso, Françañi (2009) comenta, “essas pessoas comumente apresentam dificuldades para a realização de atividades funcionais no seu dia-a-dia ou precisam de auxílio de outras pessoas para conseguir realizá-las adequadamente.” O elevado número de pesquisa possibilita um número maior de equipamentos no mercado, podendo ser fabricado em escala para comercialização.

Outrossim, temos questões em relação a fase de adaptação para pessoas que desenvolveram cegueira paulatinamente e para pessoas que de forma abrupta chegaram a essa situação.

Quando o indivíduo vai ficando cego aos poucos, os danos psicológicos podem ser menos severos, pois existe um tempo maior para adaptação, mas ainda assim pode ser necessário apoio psicológico. Nesse sentido Almeida; Araújo (2013, p. 6) afirmam que

Nas situações de cegueira progressiva o impacto da perda de visão pode estar parcialmente ausente. No entanto, os sofrimentos implicados nos casos em que a perda de visão é súbita, de modo abrupto, como uma fulminação em que largamente se cumprem as denotações psicológicas, associam se à ideia de experiência traumática.

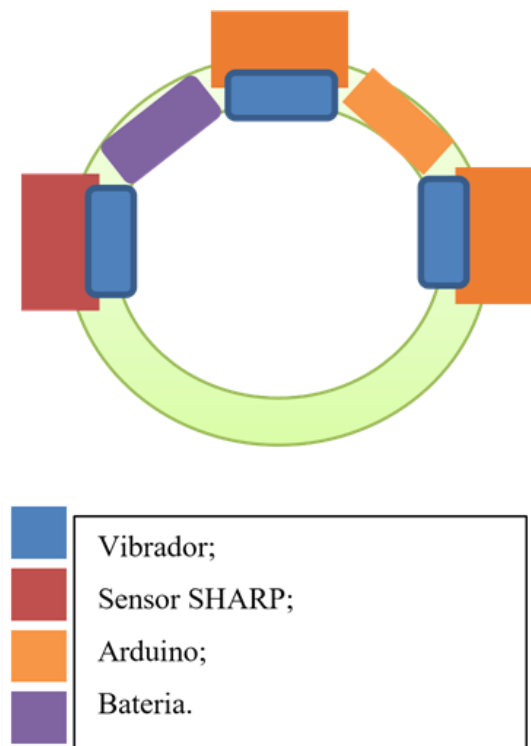
Destarte, Visual Accessibility Bangle (VAB) se prova ainda mais útil, visto que é um artifício funcional e utilitário, facilitando assim o processo de adaptação a cegueira.

Este artigo está organizado, na construção, materiais, utilização e conclusões.

## 2. VISUAL ACCESSIBILITY BANGLE

O VAB consiste em a cooperação entre os sensores de distância SHARP e vibradores, com o microcontrolador, Arduino mini. O objetivo do protótipo além de sua funcionalidade, é também se manter como um acessório de fácil adaptação no cotidiano, com a engenharia voltada para o conforto e a descrição.

O protótipo possui seus sensores de distância posicionados, estrategicamente, um em cada ponta, conforme a figura 1:



Fonte: Desenhado pelo autor

**Figura 18 - Visual Accessibility Bangle**

Cada sensor do dispositivo funciona independentemente, mas se matem em direta ligação com os vibradores. Quando um objeto é detectado no sensor da direita, ao mesmo tempo, o

vibrador da direita começa a emitir um sinal, porém em uma frequência baixa, exemplo: o objeto está a 60 cm, a vibração é emitida de 1,5 segundo em 1,5 segundos; o objeto se aproxima mais 20 cm, concluindo 40 cm de distância, a frequência muda proporcionalmente, agora de 0,5 segundos em 0,5 segundos. Assim se mantém a frequência na qual o VAB alerta a proximidade de objetos e a direção na qual estão se aproximando.

## 2.1. Informações Técnicas

Para a construção do protótipo temos como os principais componentes:

- Vibradores de 5v (sinal de alerta)
- Diâmetro do corpo: 10 mm
- Altura do corpo: 2.7 mm
- Tensão de funcionamento: 3V
- Velocidade de vibração: 12.200 Hz
- Corrente de funcionamento: 58mA em 3V
- Amplitude normalizada típica: 1,3 G
- Sensor de distância 20 a 150cm Sharp Longo Alcance Gp2y0a02yk0f
- Voltagem operacional: 4,5 a 5,5V
- Consumo médio de corrente: 33mA (típico)
- Faixa de distância operacional: 20 a 150 cm (8" a 60")
- Tipo de saída: voltagem analógica
- Tempo de resposta:  $38 \pm 10$  ms
- Tamanho da peça: 29.5x13.0x21.5 mm (1.16x0.5x0.85")
- Peso: 4.8g sensor de distância de Infrared Sharp Ir - 80cm - Gp2y0a21
- Tensão de operação: 4,5V a 5,5V
- Consumo típico de corrente: 30mA
- Faixa de medição: 10cm a 80cm
- Tipo de saída: tensão analógica
- Tensão diferencial de saída em toda faixa de distância: 1,9V (típico)
- Tempo de resposta:  $38 \pm 10$  ms
- Tamanho do dispositivo: 29,5x13,0x13,5mm
- Peso: 3.5g
- Controlador Micro Arduino Digispark Kickstarter Attiny85 Usb
- Suportado pela IDE do Arduino 1.0 ou superior
- Alimentação: Via USB ou 7-16v (Pino Vin)
- Interface com PC: via cabo micro USB
- 6 Pinos I/O (Dois compartilhados com USB para envio do código)
- Memória flash de 8k (6K fora o bootloader).
- Comunicação: I2C e SPI

- 03 pinos suportam PWM
- 04 pinos suportam ADC
- LED indicador de Energia e Status
- Dimensões (CxLxE): 20x18x3mm
- Bateria Bateria Lithium-ion -ingênito 3.7v 540mah 2.0wh

## 2.2. Trabalho Proposto

O trabalho proposto vem ao encontro de acessibilidade de locomoção a pessoas com deficiências visuais, voltado a uma comercialização de larga escala visando o seu baixo custo e acessibilidade de adaptação, visto que por mais que tenha vários artigos sobre o assunto não se encontra de fácil procura instrumentos de baixo custo para aquisição, sendo mais comum entre eles os aparelhos de surdez, para quem possui baixa audição.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente projeto está na fase de montagem para a aplicação e viabilização de demais dados serão obtidas assim que aplicado. Será utilizado em uma associação próxima a escola com pessoas de baixa visão e casa média baixa, pois com uma construção experimental, possibilita estes testes e a aceitação do mesmo pelo mercado, até mesmo sugestões para um aperfeiçoamento.

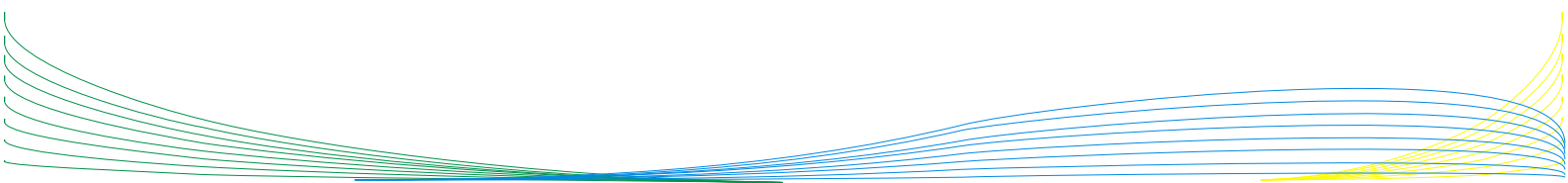
## 4. CONCLUSÕES

A pesquisa e trabalho, ainda estão em construção, acreditasse que a busca de acessibilidade nunca cessará, quanto mais trabalhos relacionados sobre o assunto mais possibilidades de equipamentos a serem adaptados e adquiridos, vindo ao encontro do benefício das pessoas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, Franciele AS; NEUMANN, Alexandre MM; GOUVÊA JR, Maury M. Bengala Inteligente Neural Baseada em Aprendizagem por Reforço para Deficientes Visuais. Encontro Nacional de Inteligência Artificial e Computacional, São Carlos, 2014
- BRASIL. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Comitê de Ajudas Técnicas. Tecnologia Assistiva. 2009. Brasília Corde, 2009. 139.
- CELESTINO U; ABE J. Dispositivo Eletrônico Para Auxílio na Locomoção de Deficientes Visuais e/ou Auditivos Baseado na Lógica Para Consistente Anotada Evidencial. Ep. Disponível em: [http://ingepro.com.br/Publ\\_2011/Agost/455%20pg%2011%20a%2020.pdf](http://ingepro.com.br/Publ_2011/Agost/455%20pg%2011%20a%2020.pdf). Acesso em: 10/06/2019.
- FRANÇANI, C. O., SIMÕES, E. M. e BRACCIALLI, L. M. P. Tecnologia assistiva: desenvolvimento de recursos de baixo custo. 2009. São Paulo: Revista Ciência Extensão, 2009, Vol. V.5. 1679-4605.
- Kostenko, M. and Piotrovsky, 1970, L., Electrical Machines, part 2, Mir, Russia.

- Lin, S.L. and Van Ness J.E (1994). Parallel Solution of Sparse Algebraic Equations. IEEE Transactions on Power Systems, Vol.9, No. 2, pp. 743–799.
- Marquadt, D.W., June 1963, "An Algorithm for Least-squares Estimation of Nonlinear Parameter" - J. Soc. Indust. Appl. Math., vol. 11, n° 2, pp. 431-441.
- Monticelli, A. (1983). Fluxo de Carga em Redes de Energia Elétrica. Edgar Blucher, Rio de Janeiro – RJ.
- Morelato, A; Amaro,M. and Kokai,Y (1994). Combining Direct and Inverse Factors for Solving Sparse Network Equations in Parallel. IEEE Transactions on Power Systems, Vol. 9, No. 4, pp. 1942–1948.



## #WARN

Iasmyn Sandes Milhomem – 9º ano do Ensino Fundamental, Jhennifer Mayara Borges Lima – 9º ano do Ensino Fundamental, Letícia Sued Souza – 9º ano do Ensino Fundamental, Maria Eduarda Lima Assunção – 9º ano do Ensino Fundamental

José Nazaré Rodrigues Barros Júnior

[genesesjr13@hotmail.com](mailto:genesesjr13@hotmail.com)

ESCOLA SESI CANAÃ - CENTRO DE ATIVIDADES MOZART SOARES FILHO  
Goiânia – GO

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** O projeto desenvolvido por nós se resume em um método de monitoramento e supervisão das placas solares, tanto no ambiente terrestre (Fazendo uma supervisão do calor da placa, sabendo se a luz solar está totalmente sobre a placa ou se algo está obstruindo a passagem do calor solar. Em casos assim, a placa está sobre um lugar muito alto, como no topo de uma fábrica ou de uma indústria, onde a manutenção não é feita regularmente e pode haver grande prejuízo caso a placa não esteja ajudando na captação de energia.), tanto no ambiente espacial (Instalado em placas solares de estações espaciais, como a ISS, que tem sua energia captada inteiramente pelas placas solares do exterior da nave. Essas grandes placas são atingidas regularmente por micrometeoritos que danificam a captação de energia e consequentemente o funcionamento de toda a nave).

**Palavras Chaves:** Monitoramento, placas solares, energia solar, micrometeoritos, sensores ultrassônicos, sensores térmicos.

**Abstract:** *The Project we developed comes down to a method of monitoring and supervising solar plates, both in the terrestrial environment (By monitoring the plate heat, knowing whether sunlight is fully on the plate or if something is blocking the heat passage in such cases, the hob is on a very high place, such as at the top of a factory or na industry, where maintenance is not done regularly and there may be serious damage if the hob is not helping to capture power), both in the space environment (Installed on space station solar plates such as the ISS, which has its energy captured entirely by the solar plates from outside the spacecraft. These large plates are regularly hit by micrometeorites that damage the energy capture and consequently the functioning of the whole ship).*

**Keywords:** *Monitoring, solar plates, solar energy, micrometeorites, ultrasonic sensors, termal sensors.*

## 1. INTRODUÇÃO

Os sites utilizados para realizar a pesquisa e desenvolver o projeto: Google Acadêmico, Nasa.gov, Canaltech, G1.com. Já as revistas consultadas, foram “Super Interessante”, “Revista Galileu”, “Livro do astronauta Chris Hadfield”, “Livro do CÉSIO 137”. Além de consulta em sites e revistas, fomos visitados pelo suboficial da FAB Emerson Porfírio, no dia 11/10/18, para tirar algumas dúvidas, sobre a EEI. Fizemos uma visita à Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), no dia 17/12/18, onde aprendemos sobre os efeitos da radiação no corpo humano. Visitamos também a empresa de placas solares

NYFAN ENERGY, no dia 18/12/18, onde tiramos dúvidas relacionadas ao funcionamento das placas solares, com ENGENHEIRO ELÉTRICO, Gustavo. Tivemos uma palestra com o Astro Biólogo e professor da UFG (Universidade Federal de Goiás) Daniel Vinhal, no dia 07/12/18, que nos explicou mais sobre as missões espaciais. Os pontos estudados pela equipe. Os tipos de placa solar? Durabilidade das placas? Como essas captam o calor do Sol e transformam em energia? Como as placas coletam a todo momento asse calor no espaço na Estação Espacial Internacional (EEI)? Como é feito o armazenamento da energia para ser utilizada em algum momento crítico? Como é feito a manutenção? Quais os riscos das saídas para verificar o estado das placas, para a saúde dos astronautas? De que maneira essas placas poderiam ser monitoradas, sem a saída periódica desses astronautas da EEI? Quais os materiais seriam necessários para esse monitoramento? Não existe trabalhos similares ao nosso projeto. O estado do projeto na área é a inovação, em relação a outras soluções para o mesmo problemas. As bibliografias para o desenvolvimento do projeto, conseguimos avançar e concluir ideias, as quais antes eram duvidosas, podemos entender melhor o funcionamento dos sensores infra vermelho, além de ter uma compreensão melhor nas matérias de física e química.

Objetivo de cada fonte de pesquisa: “Google Acadêmico-artigos sobre a funcionalidade das placas solares na EES e artigos sobre reações do corpo humano a radiação, as quais os astronautas são submetidos em suas saídas de revisão para verificar as condições das placas solares”. “Nasa.gov – Tamanho oficial da nave, tamanho das placas, sistema de coleta do calor, para a transformação em energia. Além de pesquisar informações sobre a Estação Espacial Internacinal, fizemos o compartilhamento do projeto”. “Canaltech.G1 - tecnologiaas utilizadas pelo os astronautas para revisão das placas, ferramentas utilizadas na manutenção”. “G1.com – porcentagem da radiação que faz mal para o corpo humano”. “Revistas Super Interessante e Galileu – encontramos problemas vivenciados por astronautas, quando chegam na EEI ou quando estão nas naves saindo da atmosfera da Terra”. “Livro do Astronauta Chris Hadfield – como os astronautas se sentem no espaço”. “Suboficial da FAB Emerson Porfírio – fonte que nos ajudou a encontrar um real problema, além de ter nos orientado na pesquisa, esclareceu algumas dúvidas sobre a EEI e nós orientou no desenvolvimento do protótipo”. “Visita à Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) – conhecemos de perto como aconteceu o acidente CÉSIO 137, entendemos melhor quais os efeitos da radiação no corpo humano”.

O tema com qual trabalhamos é muito interessante pelo fato de estarmos com inovação, pois estamos tratando de um problema que muitas pessoas não buscam compreender melhor como acontece e quais outros problemas o mesmo acarreta, para assim amenizar os problemas de saúde que os astronautas desenvolvem quando estão em um ambiente sem gravidade. A preocupação com a saúde desses seres que arriscam a própria vida, para um aprimoramento de conhecimento sobre o espaço e pesquisas desenvolvidas por alunos de faculdade. Por isso o interesse em ajudar os astronautas, além de ser um projeto que beneficiará a própria estação, também estará colaborando para a saúde dos astronautas. O diferencial do nosso projeto é as duas utilidades, ele irá beneficiar na defesa e no controle de placas, em relação ao seu estado, para saber se será necessário sair para fazer a manutenção ou permanecer na estação, além de ajudar na segurança de cofres de banco.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta o problema resumido, com poucos esclarecimentos. A seção 3 – continua a tratar dos problemas vivenciado por muitos astronautas. Na seção 4 - apresenta métodos utilizado para resolução dos problemas, e as conclusões são apresentadas na seção 5

## 2. O PROBLEMA

O nosso projeto está incluso no tema tecnologia e inovações, onde sua principal função é ajudar os astronautas no monitoramento das placas solares, que fazem a captação do calor e transforma em energia para fornecer a Estação Espacial Internacional. O monitoramento convencional é feito manualmente pelos próprios astronautas, eles fazem uso de roupas especiais e equipadas para a saída da nave, claro que apenas o uso desse traje especial para a manutenção não é suficiente, pois é uma visita diária as placas, dessa forma a exposição a radiação é maior, em relação a proteção. Utilizado na Terra, o #Warn também entra na categoria de tecnologia e inovação.

Uma vez que os astronautas se distanciem da Terra, a proteção acaba! A radiação espacial consiste em partículas subatômicas que são carregadas energeticamente e podem atravessar a pele e danificar células e afetar o DNA. O problema é que os danos provocados podem resultar em um maior risco de desenvolvimento de cânceres ao longo da vida. Apesar de utilizarem trajes com catorze camadas, nenhuma ajuda na proteção contra radiação, o que não adianta muita coisa. As saídas da nave feita todos os dias colaboram mais no contato da radiação com o organismo, de acordo com dados da pesquisadora Datta os astronautas tem cerca de 1 hora e meia de contato direto com a radiação, tempo necessário para manutenção das placas, quando preciso.

Essa exposição dos astronautas, por tanto tempo direto a radiação, sem necessidade, poderia diminuir se algum sistema de verificação tecnológico fosse criado, de acordo com o Suboficial da FAB Emerson Porfirio, que nós deu a devida orientação, na realização das pesquisas. Enquanto a solução não é criada os astronautas continuarão a fazer as saídas diárias para verificar o estado das placas solares.

## 3. O TRABALHO PROPOSTO

Para solucionar o problema já descrito acima, criamos o #Warn, projeto é o único sistema que é capaz de monitorar as placas solares em tempo real, enviando avisos à nave espacial. O

#Warn pode detectar micrometeoritos e identificar o local atingido, e a área danificada, a partir de um gráfico gerado no computador. E além disso, pode ser um novo mecanismo de identificação de movimento, podendo ser usado em cofres de bancos e outros lugares.

O grupo trabalhou com a hipótese de que um trabalho com as características de segurança, adaptação e inovação, pudessem ser eficientes para astronautas, cofres de banco ou bases militares restritas a outras pessoas. Pois em ambas utilizações o #Warn ajudaria a identificar a presença de algum corpo ao passar pelos limites dos sensores infravermelhos. O projeto é uma inovação na maneira de verificar se há alguma danificação na placa sem que o astronauta tenha que fazer a revisão todos os dias, feito através de computadores, que recebem a mensagem nos sensores.

O projeto é um sistema de segurança inovador, tanto para a atmosfera terrestre, quanto para o espaço. Fizemos o protótipo para simular o que irá acontecer quando algum corpo estranho passar pelos sensores e onde a mensagem será recebida, fornecendo o tamanho da área atingida, para o concerto. Utilizamos placa de menor e sensores para construção do protótipo e apresentar de forma visual o projeto inovador. O nosso projeto é diferente e único, pois não há nenhum sistema que faça o reconhecimento da área atingida pelo micrometeorito nas placas solares no espaço. Enquanto ao sistema de segurança, o nosso projeto é o único que utiliza sensores infravermelhos, que seria ligado a uma central de monitoramento, informando o movimento e entrada de pessoas não reconhecidas.



Para idealizar a ideia do projeto foi necessário a colaboração de todos os membros da equipe. Fizemos as divisões de trabalho para que todos colaborassem, utilizando suas habilidades. A participante Maria, com sua habilidade em programação ensinou a todos como o sensor infravermelho funcionava e forneceu auxílio a todos, durante a programação. A participante Letícia, com suas habilidades em pesquisa, fez a pesquisa sobre o problema e em conjunto a equipe, criaram a solução. As participantes Jhennifer e Iasmyn, idealizaram o projeto, buscando o valor dos materiais e construindo aos poucos o protótipo de acordo com a evolução a pesquisa. Contudo a equipe trabalhava sempre junta de maneira que todas sabiam e começaram a desenvolver habilidades em outras áreas, que até então não tinha contato. Durante o desenvolvimento do projeto, conseguimos compreender na prática, conteúdos ensinados em física, química e matemática.

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

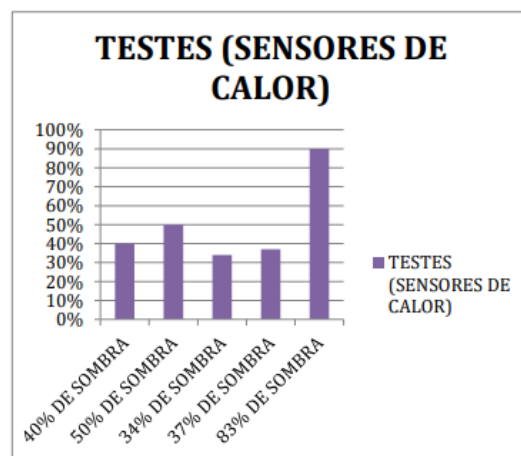
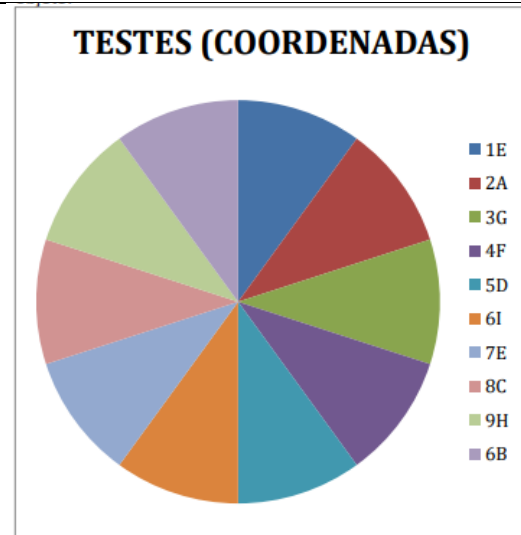
Por meio de visitas feitas e visitas recebidas, em nossa instituição, de vários profissionais essenciais para validação de hipóteses abordadas pela equipe, o projeto é de acordo com os profissionais, interessante e de ampla utilização, como já citado nas seções a cima. Segundo a Comissão Nacional de Energia

Nuclear (CNEN), o projeto pensado nos astronautas é de grande peso, pois ainda não há métodos para saber quando uma placa está ou não danificada, se não sair da nave. Com a instalação do projeto a EES, estaremos colaborando para estabilidade da saúde de muitos astronautas, que tende a ficar desestabilizado com tantas saídas feitas. Temos como exemplos reais: “Piers John Sellers – astronauta da NASA que faleceu de câncer no pâncreas, após sua exposição à radiação fora da nave”. “Segundo Chris Hadfield, seus dedos uma vez quase chegaram ao amputamento durante sua saída da nave”. Enquanto a implantação do projeto em ambientes bancário de máxima proteção o Astro Biólogo acha que o projeto pode não ter a mesma valorização, quanto teria se fosse implantado na EES. Dessa forma, com a orientação de profissionais, o projeto poderá futuramente ser implementado a EES, porém ainda assim pode ser implementado aos cofres de banco, pensando na segurança e bem estar de muitos cidadãos.

Para saber se o projeto era mesmo viável, antes mesmo de apresentar a outras pessoas, seja profissionais ou comunidade, foram realizados testes, para saber se existia diferentes tipos de painéis solares, por que havia essa diferença, depois de compreender um pouco melhor essas diferenças, pesquisamos qual painel era mais eficiente, na captação do calor, para assim ser transformado em energia e depois procuramos saber qual o tipo de painel utilizado na EES. Assim depois de ter o breve conhecimento sobre os painéis, fomos atrás dos sensores, que desde o princípio sabíamos qual precisaríamos utilizar no projeto, porém precisávamos estudá-lo para saber como funcionava, assim fizemos e programamos. Depois da construção do protótipo muitas coisas deram erradas no #Warn, foi quando começamos buscar ajuda de profissionais, para saber se estávamos fazendo da maneira certa ou se precisávamos mudar a rota de planos. Os testes com o #Warn, era realizado a cada mudança, pelas duplas da semana, já que ao total são quatro membros, caso falhasse a dupla da semana fazia as modificações necessárias e a próxima testava o projeto, com as mudanças feitas. Os resultados são documentados no computador onde a programação é realizada.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os testes do #Warn, nós usamos um sistema de coordenadas simples, onde o sensor que está na casa 4 identifica ao mesmo tempo que o sensor F, onde gera-se a coordenada 4F. Realizamos 10 testes onde colocamos um objeto interferindo o sensor, onde em todas as vezes o sistema identificou as coordenadas certas. Já no teste com os sensores de calor, o resultado é dado em porcentagem. Caso o calor obtido seja de 20% devido à sombra, o #warn avisará dessa forma. Realizamos 5 testes com os sensores de calor, onde a porcentagem correspondia a área coberta pela sombra de algum outro objeto.



## 6. CONCLUSÕES

Ao final do trabalho pode se concluir, que a equipe conseguiu aprender muitas coisas novas, umas com as outras. Desenvolvendo novas habilidades e ensinando a outras pessoas o conhecimento que já havia, sobre determinadas questões. Com base no bom convívio da equipe, foi possível uma boa ideia de projeto, com um problema muito bem identificado e solucionado. Os pontos fortes desenvolvidos durante esse trabalho pela equipe é a união e determinação, por um reconhecimento, sonhado em conjunto. Os pontos fracos eram os atrasos que ocorriam constantemente, mas que aos poucos a equipe vem mudando. Os aspectos da metodologia de trabalho utilizada, foram positivas, de forma que todas aprenderam e começaram a dominar de alguma forma um trabalho que não tinha tanta afinidade.

Depois de uma experiência incrível em equipe, na qual conseguimos ter um certo nível de autonomia, em relação a ideias e resolução de problemas apenas entre equipe. Uma das coisas que indicamos que as outras equipes façam, é desenvolver algum tipo de autonomia, para que pedenda inteiramente da equipe todo o trabalho, sem qualquer tipo de interferência. Assim a própria se sentirá avontade e capaz. Com aparição de algum contra tempo, os membros conseguiram entre eles resolver o impasse.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<https://www.nasa.gov/>



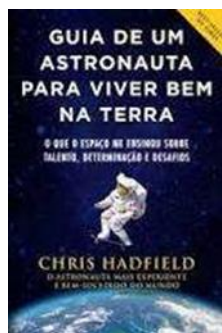
<https://canaltech.com.br/espaco/radiacao-espacial-nao-aumenta-risco-de-morte-de-astronautas-diz-estudo143521/>

<https://canaltech.com.br/curiosidades/radiacao-afetara-cerebro-de-astronautas-que-viajarem-a-marte-diz-estudo-82183/>

Césio-137, um drama recontado1 – SciELO

[www.scielo.br/pdf/ea/v27n77/v27n77a17.pdf](http://www.scielo.br/pdf/ea/v27n77/v27n77a17.pdf)

Chris Hadfield Livros. Guia de um astronauta para viver bem na Terra - O que o espaço me ensinou sobre talento, determinação e desafios



Guia de um astronauta para viver bem na Terra - O que o espaço me ensinou sobre talento, determinação e desafios - 2013

<https://g1.globo.com/tudo-sobre/estacao-espacial-internacional/>

<http://mundoengenharia.com.br/estacao-iss-ao-vivo-visao-da-terra-em-tempo-real/>

<https://www.portalsolar.com.br/tipos-de-painel-solar-fotovoltaico.html>

<http://www.ocaenergia.com/blog/energia-solar/conheca-principais-tipos-de-painéis-fotovoltaicos-para-instalar-em-casa/>

<https://www.sofisica.com.br/conteudos/Otica/Fundamentos/sombra-e-penumbra.php#targetText=Quando%20um%20corpo%20opaco%20C3%A9,regi%C3%B5es%20de%20sombra%20e%20penumbra.&targetText=Penumbra%20C3%A9%20a%20regi%C3%A3o%20do,influ%C3%Aancia%20de%20um%20a%20fonte%20extensa.>

# A CONTRIBUIÇÃO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL E METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO MÉDIO DA EEEFM HONÓRIO FRAGA DA CIDADE DE COLATINA/ES

"Orientador não registrou os nomes dos estudantes autores do trabalho"

**Adriano Fonseca Silva, Tiago Antonio de Araujo**

[tiagov13@yahoo.com.br](mailto:tiagov13@yahoo.com.br)

EEEFM HONORIO FRAGA  
Colatina - ES

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**RESUMO:** No projeto são apresentadas as contribuições da Robótica Educacional para o uso de Metodologias Ativas no Ensino Médio, acentuando-se a Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) e Aprendizagem Baseada em Times (TBL). Analisou-se a proposta didática e metodológica de uma equipe de Robótica oriunda da EEEFM Honório Fraga de Colatina/ES. Está alicerçado numa abordagem híbrida (quantitativa e qualitativa) e de natureza descritiva, fundamentada no construcionismo de Papert (1994). Observou-se que, ao construir protótipos, os alunos desenvolvem habilidades e competências importantes para as interações sociais, além de exponencial melhoria no desempenho escolar.

## 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

**MOTIVAÇÃO:** A sociedade atual, denominada “sociedade do conhecimento”, vive submersa sob a égide da tecnologia, sua presença consta em diferentes âmbitos e formas. Nesse sentido, nota-se, em grande proporção, a projeção de recursos tecnológicos no ambiente educacional.

Diferentemente da década de 80, quando surgiram os primeiros recursos tecnológicos educacionais, e eram compreendidos como “vilões”, hoje, educadores e pesquisadores entendem que é necessária a abertura de espaços na educação para inserção de novas culturas de aprendizagem. A ausência disso tem comprometido o acompanhamento e o atendimento das questões da sociedade contemporânea.

As instituições escolares atuais não estão preparadas e não atendem aos anseios da sociedade, que enfatiza a importância da formação de cidadãos que atendam às necessidades do amanhã, de forma breve. Com relação a este aspecto, entende-se que preparar uma escola para responder a tais necessidades não é simplesmente instrumentalizá-la em relação aos recursos tecnológicos. Desse modo, percebe-se que a utilização de procedimentos pedagógicos, pautados em uma proposta baseada em teórica e prática, sob a inserção de diferentes recursos e metodologias, possibilita aos educandos desenvolver um perfil passível de atender às demandas da sociedade, principalmente quando tais recursos estão pautados sob o viés tecnológico.

Em consoante à essa realidade a equipe de Robótica Unimate é um grupo de alunos e professores da EEEFM Honório Fraga (Colatina/ES) que se reúnem semanalmente objetivando a criação de projetos de robótica e automação para atender a

demanda local (têxtil, agrícola e moveleira), trocaram experiências através da multidisciplinaridade dos conteúdos estudados e promoverem a integração do ensino propedêutico com o técnico.

**Objetivo:** Tornar o processo de ensino-aprendizagem lúdico e prazeroso aos alunos e professores por meio da inclusão digital, bem como melhorar o resultado da escola nos instrumentos de avaliação do Ensino Médio.

**Descrição do trabalho/metodologia:** Toda a sociedade é marcada pelo desenvolvimento tecnológico que proporciona ao homem apropriar-se da natureza e transformá-la em favor de seus interesses. É certo que essas mudanças ocorrem também por questões políticas, econômicas e sociais. Assim como em outros tempos, estamos vivendo conflitos decorrentes dos avanços tecnológicos, só que em uma dimensão maior que acentua ou nos mostra mais claro todo o processo de exclusão social e principalmente digital.

Notoriamente observa-se um processo de envolvimento homem x máquina nunca visto. Basta olhar para uma criança de posse de um smartphone. Não há como negar a relevância e uma certa preocupação com a tecnologia num futuro próximo.

No contexto local não é diferente. A metodologia expositiva tradicional (“cuspe e giz”) já não se mostra tão eficiente quanto há 100 anos. Por isso mudamos o nosso modo de ensinar e inserimos a tecnologia na sala. Mas não somente como instrumento, mas sim como Metodologia Ativa.

Assim surgiu a ideia de montar um grupo de alunos para estudar Robótica. No ano de 2018 a equipe desenvolveu sete projetos e participou de duas competições de robótica, sendo:

- Lixeira inteligente [projeto]; Lâmpada inteligente [projeto]; Regador inteligente [projeto]; Árvore de Natal falante [projeto]; Coletor de pilhas e baterias [projeto]; Seguidor de linha/salvador de vítimas [projeto] e Mini Sumô [projeto].
- Campeão da categoria Maker na Olimpíada Brasileira de Robótica (Robô RTI) [competição] e 3º lugar no 1º Torneio de Mini Sumô Unesc (Robô U2) [competição].

Atualmente a equipe conta com 32 alunos e três professores. Os projetos são desenvolvidos por grupos de estudos (contraturno) nos três laboratórios de informática que a escola possui e são relacionados à Smart House e Agricultura de Precisão, dentro da temática Internet of Things (IoT) e Educação Maker e 4.0. Para tanto fazemos uso de kits Arduino, ESP8266 e 32,

Modelix, Lego Mindstorm, Google Home, Impressora 3D e Drones.

A metodologia de desenvolvimento dos projetos supracitados perpassa pela PBL, que é uma forma de aprendizado que estimula a pró-atividade e o aprimoramento pessoal em um grupo por meio de discussões profundas de casos interdisciplinares e uma de suas variações TBL (times divididos por habilidades e competências).

Não há aula expositiva no nosso sistema de ensino/avaliação (TBL). Primeiro, o aluno recebe todo o material didático e orientações para estudo antes da classe. No dia, a aula começa com uma avaliação individual, para que o estudante faça uma auto-avaliação da compreensão do assunto. Em seguida, monta-se o grupo o Team da sigla e a prova é refeita. Nessa etapa há argumentações entre os alunos, para chegar à uma conclusão comum, que todos os membros concordem ser a correta. Durante todo esse período o professor está junto com a turma, circulando e tirando dúvidas. No final, se houver alguma lacuna específica, aí sim o professor faz uma breve exposição, apenas para ter certeza que a turma inteira tenha ficado no mesmo nível de entendimento.

Parece um método simples, mas não é. O professor precisa ser um expert no assunto, para tirar todas dúvidas que nem sempre viriam à tona em uma aula tradicional. Além disso, precisa ser um ótimo direcionador, já que os problemas precisam ser muito bem estruturados para atingir o objetivo de aprendizado desejado.

Para participar da equipe de Robótica (Unimate) os alunos devem fazer uma prova de conhecimento geral, que inclui inglês, física, matemática, programação de computadores, etc. São ofertadas cerca de dez vagas por ano. Também existe uma extensa lista de suplentes que prontamente podem substituir os desistentes.

**RESULTADOS/CONCLUSÕES:** O principal aprendizado dos professores envolvidos no projeto foi que, a educação no Brasil subestima a capacidade do aluno. Observou-se que eles podem se organizar, competir e aprender se instruídos de maneira adequada e contemporânea. Estamos em processo de registro de patente no INPI, por decorrência de invenções tecnológicas desenvolvidas por alunos de 15 a 17 anos.

Em países onde a educação é fator de destaque (EUA, Alemanha, Finlândia e Japão) o modelo de ensino é baseado exclusivamente em tecnologia computacional. Salas de aulas equipadas com recursos que transformam o professor em mediador e colocam o aluno como protagonista de fato.

O primeiro passo para o envolvimento de toda a escola (e outras realidades) já foi dado. Anualmente realizamos um evento chamado de InfoShow. Que é uma espécie de feira de ciências que conecta tecnologia às demandas locais e atuais. A feira envolve cerca de 180 alunos do Ensino Médio integrado ao Técnico da EEEFM Honório Fraga, 120 alunos de escolas Municipais que ofertam o 9º ano (nossos futuros alunos) e mais de 100 outros visitantes, incluindo pais, ex alunos, entusiastas e patrocinadores da ideia.

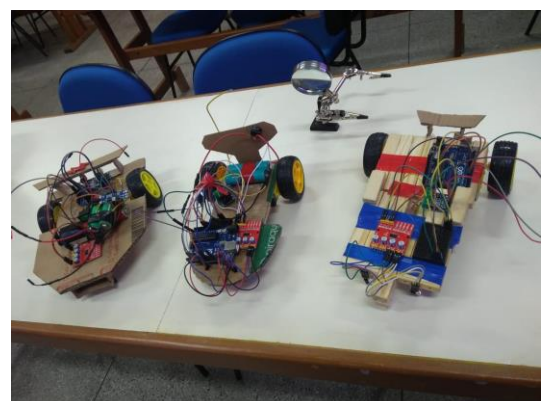
Em 2019 o Infoshow acontecerá nos dias 03 e 04 de outubro, contará com palestrantes renomados no estado (com palestras acerca de Educação 4.0) e terá o tema "Cidades Inteligentes".

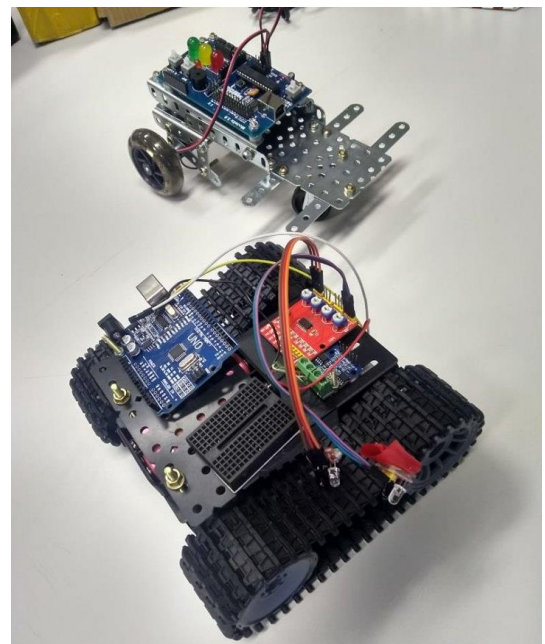
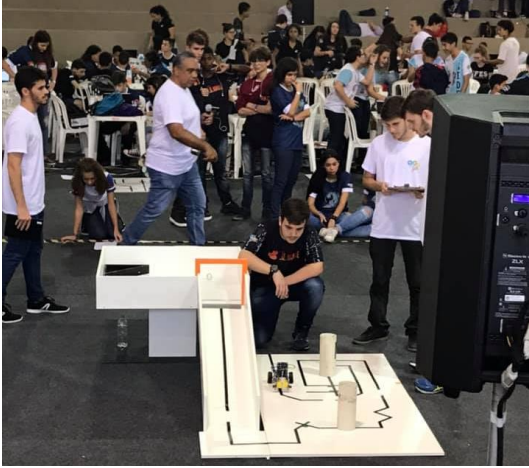
Além do desenvolvimento dos projetos supracitados, percebe-se que a evasão escolar, dentre os participantes do projeto, foi

drasticamente reduzida. Além da exponencial melhoria (15 a 20%) no desempenho escolar.

## 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

### 2.1 Imagem





## 2.2 Vídeo



Este vídeo encontra-se disponível em:  
[www.mnr.org.br/mostravirtual](http://www.mnr.org.br/mostravirtual).

# A UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS ALTERNATIVOS DE BAIXO CUSTO PARA A CRIAÇÃO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS NAS AULAS DE ROBÓTICA DO ENSINO FUNDAMENTAL I

Adriano Natividade da Silva Santos – 5º ano Ensino Fundamental, Luiz Felipe Torres Rezende – 5º ano Ensino Fundamental, Miguel Vitor Vidal da Silva – 5º ano Ensino Fundamental, Pedro Manoel F. C. de Oliveira – 5º ano Ensino Fundamental

Luciana Faria Silveira

[lu.wislei@ig.com.br](mailto:lu.wislei@ig.com.br)

COLEGIO MUNICIPAL PREFEITO MARCELLO DRABLE  
Barra Mansa - RJ

Categoria: RESUMO BÁSICO

**RESUMO:** Em nossa primeira aula de Robótica aprendemos sobre eletrecidade e circuitos elétricos através do GCOMPRIS, após realizar todos os testes no GCompris passamos para a prática utilizando materiais com fios, interruptores e LED's durante essa atividade os alunos questionaram se só podíamos utilizar fios para realizar as ligações. Então fomos pesquisar na internet e fizemos muitas descobertas interessantes e a que chamou mais atenção foi a ligação com massinha de modelar. Diante dessa descoberta fizemos diversos testes e pesquisas.

## 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

Observando o impacto das tecnologias na vida dos educandos e acreditando na escola como um espaço democrático, de abertura e socialização para o que é novo e conseqüentemente, preparada para as mudanças de seu tempo, o presente projeto vem como proposta para incentivar práticas pedagógicas mais expressivas, ativas e criativas que direcionem o uso de tecnologias em todo o espaço escolar. Ou seja, uma proposta cuja intenção é contribuir para a construção de estratégias para lidar com os desafios enfrentados pela educação do presente.

A Robótica Educacional traz uma nova e ousada proposta em relação ao atual modelo de aprendizagem, ou seja, novas tendências que visam uma aproximação real com esse novo alunado, utilizando-a como ferramenta no processo de ensino/aprendizagem. O ensino de Robótica vai além de projetar ou construir algo. Visa mostrar um novo tipo de abordagem metodológica dentro de espaços educacionais, voltada para o trabalho em grupo, oportunizando ao participante o pensar coletivo, levando-o a resolução de problemas.

Validando que é possível ter acesso à tecnologia de uma forma que reduza custos, utilizando materiais recicláveis, o que desperta no grupo o conceito de preservação ambiental.

A atividade teve início a partir da curiosidade dos alunos para descobrir quais materiais conduziam energia e após diversas pesquisas na internet escolhemos a massa de modelar para testar.

Durante as aulas foi proposta aos alunos fazer diversas receitas de massas para verificar a que conduzia melhor a energia e chegamos a esta receita:

140 ml de água

100 ml de vinagre

200 gr de farinha de trigo

75 gr de sal

1 colher de sopa de óleo

Mistura todos os ingrediente menos a água essa vai ser coloca aos poucos até dar a consistencia necessaria.

Para a montagem dos circuitos utilizamos:

Suporte para pilha

Pilha

Bateria

Fio

Arruela

LED

Alem da massa feita pelos alunos testamos algumas massas existentes no mercado mas não obtivemos resultado satisfatório. Os LED's não acendem tão bem quanto a massinha feita por eles.

Após a confecção da massinha pesquisamos por que esses ingredientes misturados conduzem energia.

Chegamos a conclusão que os responsáveis por essa condução são a água, o sal e o vinagre.

Quando o sal se dissolve na água as moléculas se dividem em duas partes o íon de sódio e o íon de cloro. O primeiro é o que da carga positiva.

O vinagre contém o ácido cítrico que é o responsável pelo vinagre ser um bom condutor de energia.

O ácido cítrico é um ácido orgânico fraco ele se encontra nos cítricos ele e usado como conservante natural. Dando um sabor ácido e refrescante na preparação de alimentos e de bebidas.

Durante os testes verificamos que precisávamos de um contato maior entre o fio e a massinha dessa forma optamos por usar arruelas

Fizemos o teste substituindo o sal pelo açúcar e percebemos que a massinha fica isolante, não conduzindo a energia.

Durante nossas experiências chegamos à conclusão que a massa caseira conduz melhor a energia do que a industrializada.

Verificamos que o LED fica mais forte utilizando a bateria de 9v ao invés de duas pilhas de 1,5v.

Os alunos conseguiram aprender de forma significativa os conceitos necessários para o desenvolvimento das atividades durante as aulas.

Verificamos que o LED fica mais forte utilizando a bateria de 9v ao invés de duas pilhas de 1,5v devido a quantidade de energia fornecida para os LED's.

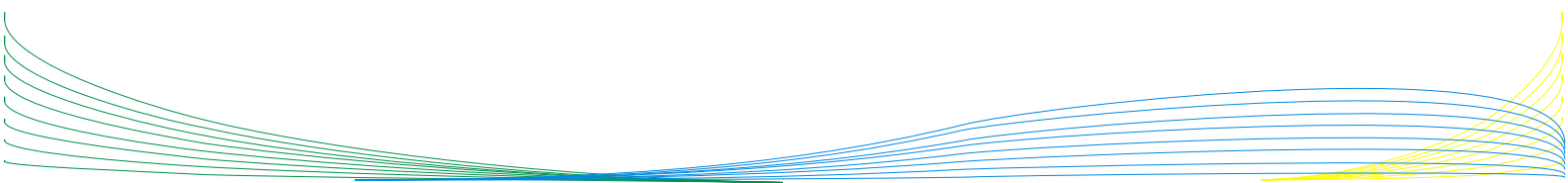
## **2. MATERIAL MULTIMÍDIA**

### **2.1 Imagem**

Não disponível.

### **2.2 Vídeo**

Não disponível.



---

## ALERTA! ALERTA DE ENCHENTE!

João Gabriel Von Muhlen - 3º ano do Ensino Médio, William Cristiano de Mello - 2º ano do Ensino Médio



Marcelo Alexandre de Azevedo

[marcelo.azevedo@sesirs.org.br](mailto:marcelo.azevedo@sesirs.org.br)

ESCOLA SESI DE ENSINO MEDIO - MONTENEGRO  
Montenegro – RS

Categoria: RESUMO BÁSICO

---

**RESUMO:** Desde os primórdios da humanidade, as grandes civilizações surgiram em regiões próximas a rios e mares, que garantiram um progresso certo a sua sociedade. Como consequência, inundações atingiam grande parte desses povos. Apesar de toda a evolução tecnológica que tivemos desde a época dos antigos, as enchentes continuam sendo um problema que preocupa a vida de muitas pessoas que vivem em regiões de risco. Mesmo em cidades onde as grandes cheias são frequentes, há a falta de um meio rápido de evacuar a população. Então, visando isso, o projeto tem como finalidade ajudar na evacuação de populações ribeirinhas em períodos de enchentes, visando principalmente nossa cidade (Montenegro-RS), que muito sofre com o problema das inundações. Pensando nisso, resolvemos criar um robô que verifica a altura do nível de água do rio (Rio Caí) e, caso o rio viesse a ter um nível elevado, o robô envia uma mensagem para um aplicativo previamente instalado nos smartphones.

### 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

Não disponível.

### 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

#### 2.3 Imagem

Não disponível.

#### 2.4 Vídeo

Não disponível.



## BEBEDOUROS – SUSTENTABILIDADE

Matheus Augusto Sales Jardim - 1º ano do Ensino Médio

Eduardo Salomão Mansur

[eduardo.mansur@sesisp.org.br](mailto:eduardo.mansur@sesisp.org.br)

SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA - SESI SERTÃOZINHO  
Sertãozinho - SP

Categoria: RESUMO BÁSICO



**RESUMO:** Desenvolvimento de um sistema capaz de controlar e reduzir o consumo de energia e custos financeiros dos bebedouros de água no Centro Educacional SESI 241 - Sertãozinho.

### 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

**IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA:** A energia elétrica está cada vez mais dispendiosa, visto que se utiliza dos recursos naturais para a sua produção. Preocupados com a redução do consumo da energia elétrica e consequente preservação dos recursos naturais, propusemo-nos encontrar soluções inteligentes para reduzir o custo dos serviços com energia elétrica a partir do projeto da redução do consumo dos bebedouros de água do Centro Educacional SESI 241 ? Sertãozinho.

Esta unidade escolar possui 24 bebedouros de água que ficam ligados durante 24 horas, sendo que a escola está ocupada apenas por 11 horas com os alunos, ou seja, das 07h00 às 18h00. Após esse período, ainda que não haja alunos e necessidade de utilização dos mesmos, eles continuam ligados, consumindo energia elétrica e aumentando os custos financeiros para o Centro Educacional.

Nesse sentido, em torno do tema "Soluções Energéticas" identificamos iniciativas capazes de estabelecer ligações com mecanismos robóticos para amenizar o problema.

**OBJETIVO:** Desenvolvimento de um sistema capaz de controlar e reduzir o consumo de energia e custos financeiros dos bebedouros de água no Centro Educacional SESI 241 ? Sertãozinho.

**DESENVOLVIMENTO:** Na concretização do projeto, foi utilizado o Microcontrolador do Arduino Uno, um Módulo Relógio Tempo Real (RTC) e um Relé para conseguirmos programar os dias e horários em que os bebedouros de água devem ser acionados/desligados. Para isso, determinamos dois ciclos:

a) Ciclo 1: O sensor RTC envia mensagens de data e hora constantemente ao microcontrolador que checa as condições da informação. Caso o horário seja após as 6:30h e o dia da semana for de segunda à sexta-feira, o sistema aciona o relé ligando os bebedouros de água;

b) Ciclo 2: O processo inverso acontece a partir das 18:30h, ou seja, o sensor RTC envia mensagens para o microcontrolador solicitando o desligamento do mesmo, que só deverá ser ligado novamente, no dia seguinte, às 06h30 da manhã, caso as condições sejam afirmativas.

O software Tinkercad é uma ferramenta gratuita online de design de modelos 3D em CAD e de simulação de circuitos elétricos analógicos e digitais. Por ser gratuito e fácil de usar, encontramos nele uma oportunidade que nos possibilitou o desenvolvimento da caixa de acoplamento dos módulos.

**INVESTIMENTO/CUSTOS DO PROJETO:** Consultamos os valores dos produtos em alguns fornecedores e fizemos uma média. Notamos que o custo total do sistema (R\$ 155,30) se paga em 6 meses.

Com a economia de energia elétrica, segundo o fabricante deste equipamento, pode gerar a redução mensal com os gastos financeiros de R\$ 22,00 por mês.

Como a unidade escolar CE 241 de Sertãozinho/SP possui 24 bebedouros de água, pudemos dimensionar uma economia mensal de energia de aproximadamente de R\$ 528,00 projetando para o ano o valor de R\$ 6.336,00.

**CONCLUSÃO:** Construir o saber requer pesquisas, paciência, perseverança e muita dedicação. E quando se deseja construir um projeto pedagógico é preciso acreditar em seu sucesso e se preparar para muitos desafios que irão permear a caminhada, pois as alternativas para desistir no meio do caminho são inúmeras, entretanto, a intervenção do professor como mediador do processo se torna o diferencial, pois como educadores acreditamos no potencial de nossos alunos e na capacidade de superar os desafios.

Para esse projeto existe a perspectiva de instalarmos um protótipo ainda esse ano de 2019 para a verificação da eficiência do sistema e depois multiplica-lo em outros ambientes da escola.

### 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

#### 2.1. Imagem

Não disponível.

#### 2.2. Vídeo

Não disponível.



# BENGALA AUXILIAR PARA DEFICIENTES VISUAIS UTILIZANDO MICRO CONTROLADOR

Ana Célia Ribeiro – Ensino Técnico, Harumi Nogueira Miyazaki – Ensino Técnico, Mateus Teixeira da Silva – Ensino Técnico

**Bruno Duarte Sartori**

[bruno.sartori3@etec.sp.gov.br](mailto:bruno.sartori3@etec.sp.gov.br)

ETEC PHILADELPHO GOUVEA NETTO  
Icém – SP

Categoria: RESUMO BÁSICO



**RESUMO:** Os avanços nos setores de robótica estão chegando a patamares para lá de interessantes e o mercado está cada vez mais de olho na automação de diversas tarefas (Tecmundo, 2019). O projeto da bengala automatizada com sensores visa melhorar a orientação de deficientes visuais e pessoas que enxergam muito pouco. Ela pode fazer com que o deficiente visual se sinta mais seguro ao andar sozinho, dando autonomia e proporcionando uma maior segurança e baixo custo, pois os componentes serão adquiridos individualmente buscando o melhor custo benefício.

## 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

**OBJETIVOS:** O objetivo do projeto é desenvolver e programar uma bengala automatizada no intuito de ajudar na orientação de pessoas, utilizando micro controlador e sensores. A bengala tem a finalidade de identificar um objeto que esteja a frente do usuário e emitir alarme via bluetooth por dispositivo móvel junto com uma vibração na própria bengala.

**MATERIAIS E MÉTODOS:** Para a construção da bengala é necessária a utilização do microcontrolador Arduino Nano V3.3 ATmega328 e dos componentes: Sensor de distância Ultrassônico HC-SR04, Módulo Bluetooth RS232 HC-05, Motor Vibracall, Transistor NPN TIP122, Diodo 1N4007 e de uma bateria de 9V.

Inicialmente foi feito um esquema em um simulador disponibilizado pelo TikerCad, podendo ser utilizado gratuitamente, conforme Figura 1.

**RESULTADOS E CONCLUSÕES:** Nota-se, portanto, que o projeto veio com a proposta de tentar melhorar a orientação de deficientes visuais, que como proposta inicial foi desenvolvido a codificação e o esquema em simulador. Necessitando-se da criação do protótipo físico e testes com usuários.

## 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

### 2.1. Imagem

Não disponível.

### 2.2. Vídeo

Não disponível.

## BENGALA ESPECIAL

**Gabriela Eduarda Nunes De Oliveira - 3º ano do Ensino Médio, Taynara da Silva Rocha – Ensino Técnico**

**Felipe Augusto Oliveira Mota**

[felipeaomota@gmail.com](mailto:felipeaomota@gmail.com)

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO CIENCIA E TECNOLOGIA DO NORTE DE  
MINAS GERAIS - CAMPUS JANUARIA  
Januária – MG

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA



**RESUMO:** A bengala especial é um projeto de baixo custo desenvolvido para pessoas com deficiência visual, com a finalidade de facilitar a locomoção de pessoas cegas. E assim permitir que o deficiente se torne mais independente, e poder socializar se com outras pessoas com mais facilidade, por estes e outros motivos a finalidade desse projeto tende facilitar e melhorar a qualidade de vida de forma segura para o indivíduos. O projeto tem o intuito de ajudar eles “avisando” quando há algo à frente.

### 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

O projeto foi desenvolvido baseando se na plataforma arduino, que é um microcontrolador de placa única, que foi desenvolvido para se tornar mais acessível na utilização da eletrônica em projetos interdisciplinares também podendo ser integrado a outros componentes eletrônicos e programado através da Linguagem de Programação C/C++.

O projeto com a plataforma Arduino foi proposto em sala de aula, era livre a escolha do projeto a ser desenvolvido, e o grupo escolheu a "Bengala Especial" por conta de tentar auxiliar as pessoas com deficiência visual, para fim de locomoção.

O funcionamento da bengala: Pressionando o botão a bengala entra em funcionamento, ligando todo o circuito, o sensor ultrassônico irá detectar os obstáculos à frente, mandando os dados para o Arduino determinando a distância, e com a programação feita no código cada vez que vai se aproximando o som do buzzer é mais frequente, o buzzer recebe o comando do Arduino de acordo a distância estabelecida para emitir o som, avisando que há obstáculos à frente.

**MOTIVAÇÃO:** O fato de saber que o projeto poderá ajudar várias pessoas portadoras de deficiência visual, motivou o grupo para a elaboração desse projeto. Ele é muito importante pois com ele irá facilitar o acesso ao produto semelhante ao do mercado, pois ele tem baixo custo.

**OBJETIVO:** O objetivo proposto para o trabalho é que atenda as necessidades de locomoção dos deficientes visuais, usufruindo da audição do mesmo para escutar o "aviso" de obstáculos à frente.

**DESCRIÇÃO DO TRABALHO:** Para o surgimento do projeto foi utilizado uma bengala comum, um sensor ultrassônico, um botão, jumpers, um buzzer, uma protoboard, um arduino nano, um Power Bank e um led. Foi colocado o sensor próximo a ponta que toca o chão e logo acima onde a pessoa segura

bengala usamos uma Tupperware preso por duas braçadeiras para alocar os outros dispositivos que se conecta ao sensor.

No Tupperware, foi colocado a protoboard para fazer a distribuição de energia e de dados entre os demais dispositivos (sensor ultrassônico, botão, jumpers, buzzer, arduino nano e led) o Power bank foi utilizado para energizar o arduino que envia os dados para os dispositivos que estão conectados a ele através da protoboard.

**METODOLOGIA:** O trabalho foi desenvolvido em partes, primeiro foi a tentativa de fazer o buzzer emitir um som quando houvesse um obstáculo à frente utilizando o sensor para detectar o objeto, e depois foi a tentativa de ligar o led através do botão, logo depois por meio de várias pesquisas e tentativas para descobrir quais códigos seriam necessário para o desenvolvimento do projeto, foi estruturado um código que atendia todas as propostas do projeto, por final foi unido todos os dispositivos da bengala, e o código em sistema onde ao ligar o botão o led, buzzer e o sensor também são ligados.

**RESULTADOS:** Os primeiros testes feitos com o projeto, foram muito importante para o resultado final, pois foram nos primeiros testes que perceber erros no código, na parte física, com tudo, aperfeiçoamos ao máximo diante aos testes feitos. Esses testes foram feitos utilizando a mesma, vindo com precisão cada detalhe. Os resultados não saíram como o desejado pois esperávamos que saísse tudo perfeito, ocorreu erros no código e na parte do hardware, mas com esses erros fizemos algumas alterações para fim de melhorá-la.

**CONCLUSÕES:** O objetivo proposto foi atendido, pois está funcionando conforme foi previsto e já pode ser utilizada, atendendo às propostas iniciais que foram auxiliar na locomoção dos deficientes visuais. Foi concluído que todo o trabalho valeu a pena, mesmo com as dificuldades, pois sem elas talvez o projeto não estaria em funcionamento, pois cada dificuldade ajudou de certa forma a melhorá-la por completo.

### 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

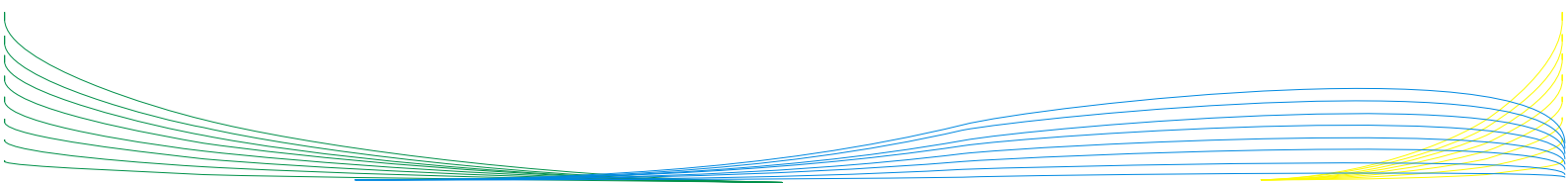
#### 2.1 Imagem

Não disponível.

## 2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:  
[www.mnr.org.br/mostravirtual](http://www.mnr.org.br/mostravirtual).*



# BITRUCK: CONSTRUÇÃO DE MODELO AUTOMOTIVO COM O SISTEMA LEGO MINDSTORMS PARA AUXÍLIO NO ENSINO DE MECÂNICA NA EDUCAÇÃO BÁSICO

Andrei de Freitas - 2º ano do Ensino Médio, Christian Samuel Finger - 1º ano do Ensino Médio, Luis Felipe Moraes Ost - 1º ano do Ensino Médio

Luis Felipe Cettolin

[lfcettolin@gmail.com](mailto:lfcettolin@gmail.com)

ESCOLA SESI DE ENSINO MEDIO – MONTENEGRO  
Montenegro - RS

Categoria: RESUMO BÁSICO

**RESUMO:** Este projeto trata da construção de um Bitruck (caminhão), idêntica à utilizada em transportes para cargas pesadas, com o sistema LEGO MINDSTORMS EV3. Junto ao Bitruck, há dois eixos, um que tem elevação, para cargas mais pesadas, que em nossos modelos foi disposta na parte traseira. Nosso objetivo é construir modelos que possam ajudar no ensino de mecânica em escolas. Com base no que pesquisamos em diferentes fontes e nas experiências feitas na aula de robótica, construímos diferentes modelos. O primeiro não funcionou: o eixo de elevação não estava subindo. Aprendemos com nossos erros, aprimorando os modelos seguintes. O próximo desafio é apresentá-lo às escolas SESI e demais instituições que utilizam o sistema Lego.

## 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

-MOTIVAÇÃO: motivo foi o interesse por mecânica. Ele é importante por tentar auxiliar a mecânica nas escolas

-OBJETIVO: Auxiliar a mecânica nas escolas

-DESCRIÇÃO DO TRABALHO: o trabalho constituiu em um desenho, depois de estudos ele foi para a montagem. Não houve protótipo, somente o desenho. foi produzido pelas peças de lego que a escola disponibiliza. as partes principais do projeto, é o eixo de elevação.

-METODOLOGIA: Foram os métodos disponíveis pela a escola(lego mindstorms). O processo foi tranquilo, o grupo inteiro contribuiu

-RESULTADOS: Foi testado em um chão plano, testando as mecânicas do Projeto como, o eixo de elevação traseiro

-CONCLUSÕES: O objetivo proposto foi atendido muito bem, até mais do que esperávamos, no aspecto de andar sem nem um problema ou travamento. um dos pontos negativos é que não conseguimos encaixar todos os motores por falta de espaço. E um dos pontos positivos é o ensino da mecânica, com esse projeto aprendemos muito sobre a mecânica

## 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

### 2.3 Imagem

Não disponível.

### 2.4 Vídeo

Não disponível.

## BOLA NA LATA - ROBÓTICA E CULTURA

Arthur de Almeida de Carvalho - 8º ano Ensino Fundamental, Gustavo Stoffel Damasceno Boquimpani - 8º ano Ensino Fundamental, Paulo de Jesus Joaquim - 8º ano Ensino Fundamental

Robson Valente Soares Costa, George Sued Gonçalves da Costa

[robson.valente@uol.com.br](mailto:robson.valente@uol.com.br), [georgesuedgs@gmail.com](mailto:georgesuedgs@gmail.com)

COLÉGIO REALENGO  
Rio de Janeiro - RJ

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**RESUMO:** O jogo bola na lata é encontrado com frequência nas Festas Juninas e Caipiras, onde o objetivo é arremessar uma bola e derrubar as latas. A ideia do projeto surgiu com a motivação de incluir a Robótica em uma das brincadeiras da Festa Junina do Colégio. O grupo de alunos resolveu então contextualizar o jogo com o perigo que os balões representam para as nossas florestas, sendo assim, o objetivo do jogo seria derrubar os balões para salvar as florestas. O jogador deveria derrubar os cinco balões para ser Campeão e a cada balão derrubado uma mensagem multimídia é exibida e um ponto contabilizado. O projeto foi disponibilizado na Festa Junina se tornando um grande sucesso entre as crianças e os visitantes.



### 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

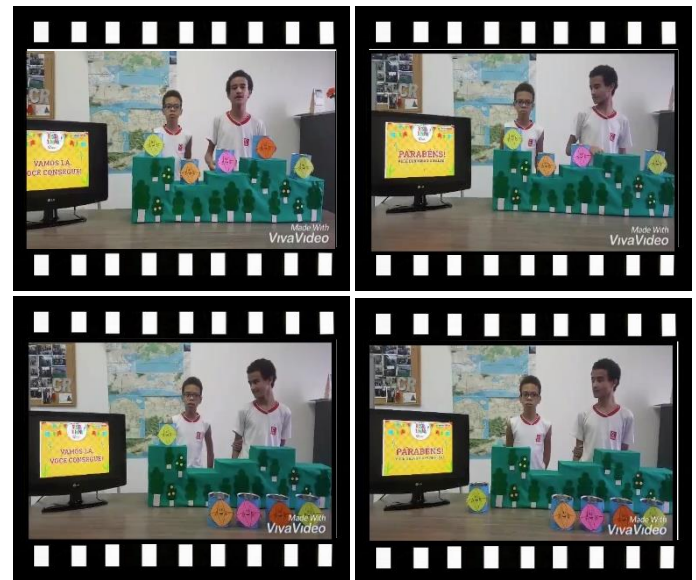
Não disponível.

### 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

#### 2.1 Imagem



#### 2.2 Vídeo



Este vídeo encontra-se disponível em:  
[www.mnr.org.br/mostravirtual](http://www.mnr.org.br/mostravirtual).

## BRAÇO ROBÓTICO

**Beatriz Santana de Figueiredo - 8º ano do Ensino Fundamental, Daniel Jose Silva Trindade - 2º ano do Ensino Médio, Guilherme de Melo Belchior - 2º ano do Ensino Médio, Lucas Ramirez Villa Fonseca Teófilo - 2º ano do Ensino Médio, Maria Clara Ormundo Silva Bispo - 8º ano do Ensino Fundamental**

**Andreia Correia Santos**

[andriacorreiasantos@outlook.com](mailto:andriacorreiasantos@outlook.com)

COLEGIO SULGAUSS JARDINS LTDA  
Aracaju - SE

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**RESUMO:** Auxiliar as indústrias que vem sofrendo grande mudanças junto com o avanço da tecnologia atualmente, principalmente em questão de adaptação de seus funcionários com os novos meios de trabalho, como por exemplo, o braço robótico.

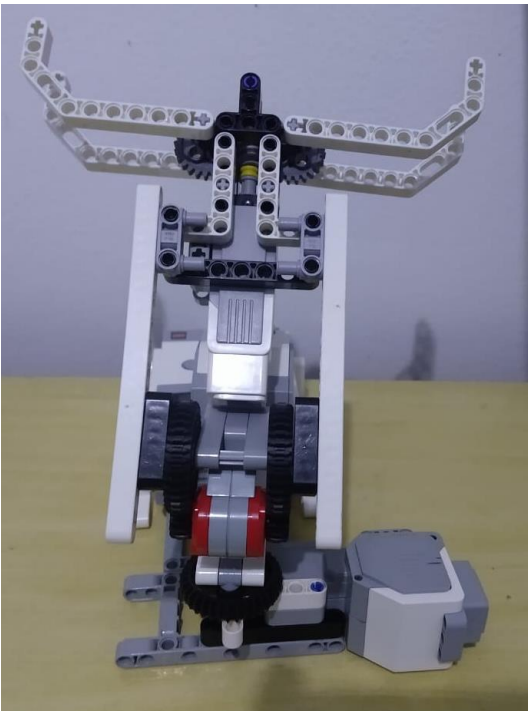
### 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

Várias empresas vem passando por processos de automação industrial, onde requer inovação e equipamentos que possam trabalhar com maior exatidão e desempenhar múltiplas funções com precisão. Com o constante avanço da tecnologia, as indústrias vem precisando se adaptar com as novas mudanças. O intuito do projeto é auxiliar a desenvolver as atividades dentro da empresa, atividades essas que serão executadas com mais rapidez, eficácia e precisão. Não significa que, o mesmo vai excluir permanentemente o trabalho do homem, mas o mesmo terá que se adaptar ao ter que aprender mais sobre automação e as funcionalidades do braço. O projeto é importante, para as indústrias que trabalham diretamente com prazo e qualidade, facilitando assim a sua demanda de trabalhos. Porém, como todo projeto, no desenvolvimento houve alguns problemas com relação ao peso suportado que poderia ser levantado, e que a garra poderia agarrar e suportar, e ao final, após modificações conseguimos chegar ao projeto final. Como todo projeto tem seus prós e contras, não poderia ser diferente no braço robótico, que no começo apresentou muita resistência pela sua atividade e seu custo no investimento, porém o investimento a longo prazo e os ótimos resultados mudou a cabeça dos investidores dentro das indústrias.

### 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

#### 2.1 Imagem





## 2.2 Vídeo

Não disponível.

# CABEÇA DO DJ MARSHMELLO COM FITA LED RGB CONTROLADA PELO CELULAR/ARDUINO

Heitor de Oliveira Chaves - 6º ano do Ensino Fundamental

Fabiana Pires

[fsp.fabiana@gmail.com](mailto:fsp.fabiana@gmail.com)

ESCOLA CLASSE 54 DE TAGUATINGA  
Brasília - DF

Categoria: RESUMO BÁSICO

**RESUMO:** Projeto realizado pelo aluno Heitor de Oliveira de 10 anos de idade. Construiu um capacete de um famoso DJ Marshmello com fita LED RGB controlada pelo celular/arduino.

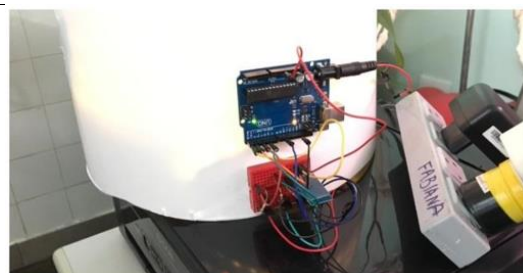
## 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

O aluno desejava conhecer as ferramentas do arduino e pensou em algo que pudesse fazer para utilizá-las. Após várias pesquisas na internet e no youtube demonstrou interesse em construir o capacete do DJ Marshmello e seu objetivo era controlar as luzes da fita de LED por ele, escolhendo as cores, utilizando o componente HC-05 Bluetooth e seu celular, utilizando também outros componentes e programação. O trabalho foi produzido em sala de recursos de altas habilidades onde tivemos oficinas sobre arduino com apoio de monitores da UNB. A sala também ofereceu outras vivências na área de robótica, tais como palestras, visitas às exposições e eventos desta área (exposição ETB, Campus Party, OBR2018...) A proposta de trabalho da professora é que cada aluno escolhesse um projeto na área de robótica educacional, sendo orientado também por um monitor. Este seria apresentado na Mostra de trabalhos da sala de recursos em junho de 2019 com vista a participar também da MNR deste ano.

O trabalho atingiu o objetivo proposto, além de o motivar para futuras produções mais elaboradas.

## 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

### 2.3 Imagem



### 2.4 Vídeo

Não disponível.



# CÁLCULO DE IMC E RECOMENDAÇÕES NUTRICIONAIS AUXILIADOS PELA ROBÓTICA

**Aline de Souza Silva - 7º ano Ensino Fundamental, Kalyston Bonfim da Silva - 7º ano Ensino Fundamental, Robhert Augusto de Abreu - 8º ano Ensino Fundamental, Sthefani Oliveira de Souza - 6º ano Ensino Fundamental**

**Edmar Sousa Rios**

[edmarrios@uol.com.br](mailto:edmarrios@uol.com.br)

UMEF PROFESSOR DARCY RIBEIRO  
Vila Velha - ES

Categoria: RESUMO BÁSICO

**RESUMO:** O trabalho que gostaríamos de apresentar foi desenvolvido com os alunos do ensino fundamental no ano de 2018 e foi apresentado e aceito na MNR2018 na Paraíba. Foi feito um aprimoramento no trabalho com outros alunos em 2019 seguindo sugestões dos avaliadores da MNR2018 (em vez de usar o metro para medir as pessoas, usar o sensor ultrassônico) e sugestões das nutricionistas da escola (uso de pipetas/vidros para ilustrar a quantidade de óleo, açúcar, para orientações nutricionais de acordo com o resultado do IMC). Com a informação do peso e altura das pessoas, o programa calcula o IMC (Índice de massa corpórea) que é mostrado em um display acompanhado das orientações (recomendações de saúde) para o IMC calculado.

## 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

- Motivação do trabalho: Uma maneira de praticar a interdisciplinaridade com Matemática, Educação Física, etc. com o uso da robótica.
- Objetivo: Contextualizar o estudo da robótica com os orientações recebidas pelos alunos na sala de aula.
- O trabalho foi produzido com os alunos do ensino fundamental no ano de 2018 e aprimorado por outros alunos em 2019 para buscar uma forma prática de utilizar a robótica para contextualizar orientações para promover a saúde (cálculo do IMC associado com orientações de saúde para promover a boa forma física na escola e nas famílias dos alunos. Elementos principais: Placa de Arduíno Uno, display, protoboard, leds, EV3, etc.

Metodologia: Aulas expositivas, estudo de algoritmos para resolução de problemas, estudo do tema com os alunos.

Resultado: Apresentação do trabalho em shoppings e mostras culturais, apresentação do trabalho na MNR 2018 na Paraíba, tendo sido aceito.

O trabalho atendeu ao objetivo proposto chamando a atenção dos alunos e da comunidade para a necessidade de se manter os cuidados com a saúde e a boa forma física. O ponto negativo é trabalhando para que um robô dos sonhos dos alunos e da diretora apresente os resultados e orientações de saúde (ainda chegaremos lá). O ponto positivo é pretendemos atingir essa meta e podemos concluir do trabalho. Tudo é possível ao que crer, para se chegar a qualquer objetivo basta acreditar que

somos capazes e buscar essa capacidade com dedicação se adequando para chegarmos ao objetivo e nunca fugir dos desafios que o dia a dia nos apresenta.

## 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

### 2.1. Imagem

Não disponível.

### 2.2. Vídeo

Não disponível.

## CASA INTELIGENTE COM LEDS E SENSORES

Gabriel de Souza Salomé Machado da Costa - 2º ano do Ensino Médio, Maria Eduarda de Sousa Teixeira - 2º ano do Ensino Médio, Robson de Freitas Claudino - 2º ano do Ensino Médio

Frederico Pitassi de Paula

[fredpitassi@gmail.com](mailto:fredpitassi@gmail.com)

COLEGIO JOAO XXIII  
Volta Redonda - RJ

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA



**RESUMO:** A ideia inicial do trabalho surgiu em 2018 com o objetivo de criar uma Casa Inteligente, cujo o intuito inicial era ser em sua maioria tecnológica.

Com o desenvolvimento do projeto focamos na segurança feminina (através das luzes que se acendem pelo celular, possibilitando assim visualizar a presença de algum invasor dentro da residência antes mesmo de entrar nela). Atualmente em 2019, o projeto toma o caminho da sustentabilidade, em sua grande maioria usando placas solares, o projeto atualmente se baseia na sustentabilidade utilizando essas placas solares para produzir uma parte da energia que passa para os Leds do interior da casa. Após alguns teste concluímos que o trabalho está caminhando como planejado e pensamos que podemos evoluir ainda mais.

### 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

A nossa motivação é mostrar para os outros como as casas podem ser futuramente e que nós podemos mostrar isso usando os nossos próprios recursos.

O objetivo do trabalho é construir uma casa mais segura e que ela facilite a forma de viver das pessoas, deixando tudo mais simples e prático.

O trabalho consiste em facilitar o modo de vivência da pessoa dando mais segurança e etc, existem alguns protótipos, a porta com sensor magnético, o posto de eletricidade e o painel solar, a casa é o projeto central aonde lá existem leds que são acessos e apagados pelo celular, usando um aplicativo que nós criamos.

O processo de desenvolvimento foi colocado em prática através das ideias possíveis e nos esforçamos o máximo para que todas dessem certo.

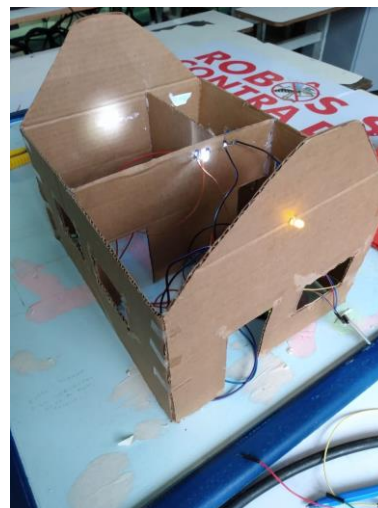
O nosso trabalho foi testado na Mostra Nacional de Robótica (MNR) 2018.

O trabalho atendeu nossas expectativas, tudo que queríamos foi implantado no trabalho, os pontos positivos são a praticidade e a sustentabilidade da casa e não tem pontos negativos na casa em si, tirando apenas o fato da dificuldade da construção de algumas coisas, como a fiação dentro da casa e etc, mas isso faz parte de qualquer projeto e fazemos de tudo para que saia da melhor forma possível.

O que se pode concluir que o trabalho é uma forma de ajudar a sociedade como um todo, tanto para a segurança quanto para a eficácia nos métodos aplicados que foram ditos acima.

## 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

### 2.1. Imagem



### 2.2. Vídeo

Não disponível.

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

## CIÊNCIA E CULTURA EM MOVIMENTO

"Orientador não registrou os nomes dos estudantes autores do trabalho"

Messias Oliveira, Silas Santos Ribeiro, Willian da Paixão Silva

[messisoli@yahoo.com.br](mailto:messisoli@yahoo.com.br)

CENTRO EDUC MARCO ANTONIO DO CARMO  
Santo Amaro - BA

Categoria: RESUMO BÁSICO



**RESUMO:** A educação é um caminho que abre portas, e falar em caminhos não podemos negar o chão que pisamos forte com várias expressões culturais, que serve de auxílio para o estudo tecnológico. Esse projeto de Ciência e Cultural em Movimento é basicamente trazer para os alunos o quanto eles precisam conhecer e da o pertencimento cultural de sua localidade apresentando para outros, ou seja difundir o conhecimento através do aparatos tecnológicos existentes, que nesse caso é apresentar a cultura do município de Saubara Bahia através da Robótica Educacional. São projetos que tem total ligação com o Recôncavo Baiano e suas tecnologias digitais vistas em laboratórios e em fontes orais e escritas. O grande papel do projeto além de apresentar a cultura de Saubara em seus aspectos econômicos, culturais e sociais é o trabalho de contra vulnerabilidade onde esses alunos estão inseridos. Não podemos fechar os olhos desses alunos com um mundo cheio de oportunidades fora da sua loc

### 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

**MOTIVAÇÃO:** A ideia de projeto enquanto Ciência e Cultural em Movimento é basicamente trazer para os alunos o quanto eles precisam conhecer e da o legado cultural de sua localidade apresentando para outros, ou seja difundir o conhecimento através do aparatos tecnológicos existentes, que nesse caso é apresentar a cultura do município de Saubara Bahia através da Robótica Educacional. Pois se percebe que nem todos conhece de fato o que seu município tem para ser mostrado em outros cantos e foi nessa linha de pensamentos que juntamos a ideia de fazer um projeto usando a Robótica Educacional e cultura local. Com essa junção os alunos tomam propriedade do que é seu e não deixa que expressões culturais morram com o tempo.

**OBJETIVO:** Oferecer um ambiente de socialização transdisciplinar relacionando a Educação, Tecnologia e Sociedade, apresentando os projetos criados em laboratório de Robótica que tem ligação com as manifestações culturais do município de Saubara.

**DESCRIÇÃO DO TRABALHO:** O trabalho é constituído em protótipos robotizados apresentando a cultura do Recôncavo Baiano. Os protótipos estão sendo feitos para serem apresentados na segunda Mostra de Robótica de Saubara. Os protótipos estão sendo produzidos em cima de um projeto escrito que requer muita pesquisa (Robótica, artes plásticas e cultura local), coletar de material (lixo eletrônico e reciclagem). Os elementos principais dos projetos são a junção da computação com artes plásticas.

**METODOLOGIA:** Os métodos utilizados para o trabalho foi seguir o projeto escrito que dá todo um roteiro de como

trabalhar as construções dos artefatos. Está sendo 19 projetos em construção. Processo de desenvolvimento está sendo muito produtivo pelo iniciativa dos alunos terem autonomia para construir os protótipos .

**RESULTADOS:** Os resultados não estão finalizados devido esses projetos ser apresentados no início de outubro. Estamos na fundamentação.

**CONCLUSÕES:** Acreditamos que a cada aula pelo olhar dos alunos os projetos vem sendo alcançados.

## 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

### 2.1 Imagem

Não disponível.

### 2.2 Vídeo

Não disponível.

## CLEANBOAT - EMBARCAÇÃO DE DESPOLUIÇÃO

Celeste Eleutério do Nascimento Guerra – Ensino Técnico, Daniel Afonso Leal – Ensino Técnico, Gabriel Macedo Mello – Ensino Técnico, Lucas Freitas Pereira - 1º ano do Ensino Médio, William do Couto Geiger - 1º ano do Ensino Médio

Robson Valente Soares Costa, George Sued Gonçalves da Costa

[robson.valente@uol.com.br](mailto:robson.valente@uol.com.br), [georgesuedgs@gmail.com](mailto:georgesuedgs@gmail.com)

COLÉGIO REALENGO  
Rio de Janeiro - RJ

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

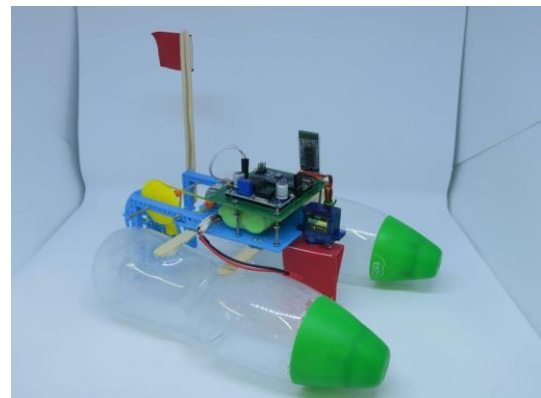
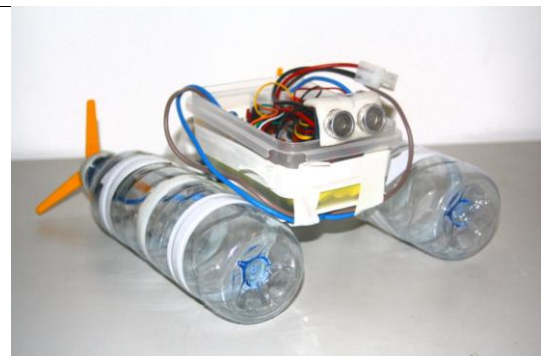
**RESUMO:** Criação de embarcação de pequeno porte, que poderá ser tripulada, autônoma ou ainda controlada de forma remota, com o objetivo de retirar resíduos físicos poluentes de rios, lagos e mares. O protótipo terá impulsão baseado no conceito de hovercraft, o que facilita a navegação em ambientes com grande número de resíduos poluentes. Nesta primeira versão seu controle se dará por meio de aplicativo desenvolvido especialmente para o protótipo, conectado via bluetooth.

### 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

Não disponível.

### 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

#### 2.1 Imagem



#### 2.2 Vídeo

Não disponível.

## COLLACIO ROBÓTICA META-RECICLAGEM

"Orientador não registrou os nomes dos estudantes autores do trabalho".

**Carlos Augusto Collacio**

[collacio46@gmail.com](mailto:collacio46@gmail.com)

SEBASTIÃO PEREIRA VIDAL

Suzano - São Paulo

Categoria: RESUMO BÁSICO

**RESUMO:** *Robótica Livre é uma metodologia educacional/pedagógica de uso de "sucata eletrônica" e artefatos eletrônicos para ensino de Robótica. A principal característica da Robótica Livre é o uso de elementos não patenteados na construção de kits com elementos Eletrônicos, Mecânicos e de Programação podendo ser usado por qualquer pessoa e replicado para qualquer outro ambiente comercial ou educacional. É muito comum projetos de Robótica Livre junto com projetos de Meta-reciclagem. Para que o projeto de Robótica Livre seja considerado Livre ela deve conter Software Livre e Hardware Livre.*

**MATERIAIS:** *Robótica Livre propõe o uso de softwares livres (Linux e seus aplicativos) como base para a programação e utiliza-se da sucata de equipamentos eletroeletrônicos e hardwares livres para a construção de kits alternativos de Robótica Pedagógica e protótipos de artefatos cognitivos (robôs, b*

### 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

Robótica para alunos com necessidades especiais

### 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

#### 2.1. Imagem

Não disponível.

#### 2.2. Vídeo

Não disponível.

## CONTADOR DE VISITANTES

Amanda Caseano Ribas Ramos - 8º ano Ensino Fundamental

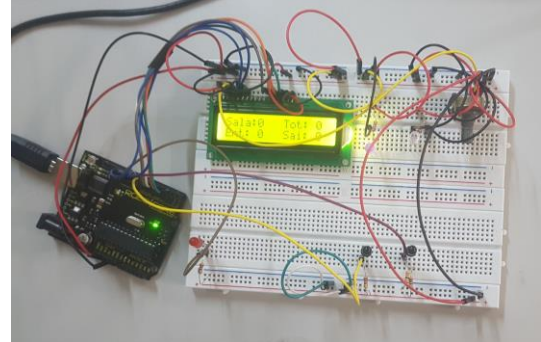
Apoena Lanatte de Oliveira Calil, Antônio Flávio Oliveira Ramos

[apoenacalil@gmail.com](mailto:apoenacalil@gmail.com), [antonio.ramos@fazgame.com.br](mailto:antonio.ramos@fazgame.com.br)

INSTITUTO ROGERIO STEIMBERG  
Rio de Janeiro - RJ

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**RESUMO:** O objetivo do projeto Contador de Visitantes é contar quantas pessoas entram e saem de determinado local, armazenando e analisando os dados conforme conceito do Big Data. Um exemplo sobre a importância do projeto no dia-a-dia seria: que uma rede de restaurantes poderia identificar o número de pessoas em determinados dias da semana, e, com isso, saber o número exato de pessoas que entram nesse restaurante para ter o número certo de mesas, cadeiras, talheres e até mesmo evitar filas. Mas também pode ser utilizado em shoppings, faculdades, empresas de segurança e demais.



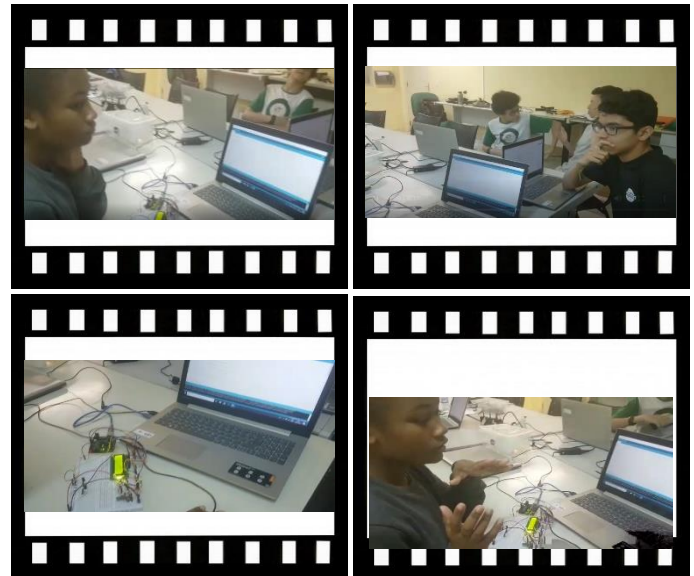
### 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

O trabalho fora realizado por um grupo de participantes, todos do 8º ano do ensino básico, nas oficinas de Robótica e Empreendedorismo oferecidas no contraturno escolar, no Instituto Rogerio Steinberg, cujo seu trabalho visa atender jovens com AH/SD identificados em processos seletivos em escolas públicas. Foi criado um pequeno protótipo com os seguintes componentes: um led comum, dois leds IR 5mm, dois fototransistores 5mm, um resistor para o led comum, dois resistores para os leds IR, dois resistores para o coletor do fototransistor, dois resistores para o emissor do fototransistor, um display, um potenciômetro, arduíno, dois protoboards e diversos jumpers. Os testes foram realizados em um evento do Instituto Rogerio Steinberg, IRS\_TECH, cujo projeto foi apresentado para comunidade. A conclusão que o projeto é de extrema importância para a população, porque além da contagem de pessoas em diversos locais o mesmo se fazendo valer da coleta e análise dos dados pode prever situações embaraçosas, identificar potenciais perigos e demais informações pertinentes.

### 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

#### 2.1. Imagem

#### 2.2. Vídeo



Este vídeo encontra-se disponível em:  
[www.mnr.org.br/mostravirtual](http://www.mnr.org.br/mostravirtual).

## CRHOOT - APRENDER INTERAGINDO

Caio José Borges Madeira Bezerra – Ensino Técnico, Cauê Ortiz Lelis Barboza - 9º ano do Ensino Fundamental, Raphael Felix Preussler - 6º ano do Ensino Fundamental

Robson Valente Soares Costa, George Sued Gonçalves da Costa

[robson.valente@uol.com.br](mailto:robson.valente@uol.com.br), [georgesuedgs@gmail.com](mailto:georgesuedgs@gmail.com)

COLÉGIO REALENGO  
Rio de Janeiro - RJ

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**RESUMO:** Hoje a informática de um modo geral se faz presente em todos níveis da Educação, trazendo mais interatividade, agilidade, acesso à informação e interesse por parte dos alunos. Visando promover ainda mais esta interatividade o grupo desenvolveu um projeto para ser utilizado pelos alunos onde, A partir de uma questão exibida o aluno, ou grupo de alunos, deverá escolher uma opção como correta. Para isso as questões e opções são exibidas em um projetor do tipo DataShow e as opções disponibilizadas através de quatro caixas. Para escolher a que julgar correta o aluno deverá retirar a caixa do lugar. Em seguida será exibido o resultado, se certo ou errado e a pontuação contabilizada ou não. O projeto pode ser aplicado em diferentes séries e idades já que neste mesmo projeto podem ser aplicados diversos questionários distintos.

### 2.2. Vídeo

Não disponível.

*O material multimídia encontra-se disponível em:  
[www.mnr.org.br/mostravirtual](http://www.mnr.org.br/mostravirtual).*

## 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

Não disponível.

## 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

### 2.1. Imagem



**CRhoot**

# ECO BARCO - UM PROTÓTIPO AUTOMATIZADO NA PERSPECTIVA DE SOLUCIONAR A POLUIÇÃO DOS RIOS

José Rodrigo Calas de Souza – 2º ano do Ensino Médio

Gilson Francisco da Silva, Priscilla da Silva Dutra

[gfransilva@gmail.com](mailto:gfransilva@gmail.com), [dutrapri@gmail.com](mailto:dutrapri@gmail.com)

UTEC - UNIDADE DE TECNOLOGIA\_SÍTIO TRINDADE  
Recife – PE

Categoria: RESUMO BÁSICO



**RESUMO:** De acordo com os estudos e observações realizadas, percebemos que o processo de coleta do lixo descartado nos rios, depende da sensibilização das pessoas para não realizarem essa prática de descarte de resíduos nas águas fluviais, como também de um mecanismo tecnológico para recolher o lixo dos rios. Portanto foi construído um protótipo de um robô com essa finalidade. Contudo, diante dos novos desafios, pretendemos investir na pesquisa com atividades educativas para informar o quanto é prejudicial o descarte desses resíduos em locais impróprios e continuar o investimento no robô com a compra de materiais que possam garantir um melhor funcionamento do projeto e expandir o aplicativo que foi criado para otimizar o desenvolvimento do protótipo. Dessa forma pretendemos trabalhar com mais ênfase a questão da educação ambiental, visando promover atitudes que preservem o ambiente. E também desenvolver um mecanismo no ECO BARCO que possa identificar os diferentes tipos de lixo, realizar uma es

## 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

Não disponível.

## 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

### 2.1 Imagem

Não disponível.

### 2.2 Vídeo

Não disponível.



## ESTIMULANDO A APLICAÇÃO DA ROBÓTICA E O PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA ESCOLA PÚBLICA

Emy Gabrielle Andrade Cavalcanti - 5º ano do Ensino Fundamental, Leticia Rozo Cardoso - 5º ano do Ensino Fundamental, Maria Clara Chumachy Batista - 5º ano do Ensino Fundamental

Denise Farias Boeira, Ygor Takashi Nishi

[deniseprogetecdomaquino@gmail.com](mailto:deniseprogetecdomaquino@gmail.com), [ygortn14@gmail.com](mailto:ygortn14@gmail.com)

ESCOLA MUNICIPAL PREFEITO ORLANDO MENDES GONÇALVES  
Ponta Porã – MS

Categoria: RESUMO BÁSICO



**RESUMO:** Este projeto está sendo aplicado na Escola Municipal Prefeito Orlando Mendes Gonçalves, no município de Ponta Porã, estado de Mato Grosso do Sul.

A disponibilidade de laboratórios de informática ou salas de tecnologias nas escolas é uma realidade na vida de professores e alunos da rede pública municipal de Ponta Porã, os quais estão presentes na totalidade das instituições de ensino deste município. Sabe-se que o uso de recursos computacionais, quando bem aplicados, complementa e inova a fundamentação teórica de conteúdos, beneficiando a educação e qualificando processos de ensino e aprendizagem. Vivemos a necessidade de criar alternativas didáticas de desenvolvimento do pensamento algorítmico em jovens de diferentes faixas etárias. Para tanto, o projeto foi criado com o objetivo de realizar atividades contextualizadas e lúdicas para alunos das séries iniciais e finais do Ensino Fundamental, utilizando cenários interativos e a sequência de blocos de programação (Scratch), os quais cria

### 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

A disponibilidade de laboratórios de informática ou salas de tecnologias nas escolas é uma realidade na vida de professores e alunos da rede pública municipal de Ponta Porã, os quais estão presentes na totalidade das instituições de ensino deste município. Sabe-se que o uso de recursos computacionais, quando bem aplicados, complementa e inova a fundamentação teórica de conteúdos, beneficiando a educação e qualificando processos de ensino e aprendizagem.

**OBJETIVO:** Fomentar o trabalho com iniciação científica e pesquisa no ensino fundamental I, estimular a aprendizagem maker oportunizando aos alunos a aprendizagem “mãos na massa”, incentivar os alunos na participação de Feiras e Mostras Científicas tecnológicas.

**METODOLOGIA:** Aulas teóricas e práticas para manipulação, programação e prototipação através de Kits de robótica e placas de arduino Uno, Kit Code IOT .

Com uma série de orientações através da nova BNCC, utilizar a tecnologia como ferramenta nesta prática que apoia o desenvolvimento da 5ª Competência Geral da BNCC, indicando que os alunos precisam “compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas

práticas sociais. Neste contexto os alunos tornam-se protagonistas no processo de ensino e aprendizagem .

**RESULTADOS E CONCLUSÕES:** Espera-se através deste projeto firmar parcerias entre a Universidade Federal, IFMS consolidando assim o uso dos recursos computacionais no espaço da sala de tecnologia educacional ressaltando as competências tecnológicas com embasamento na nova BNCC sua importância no contexto educacional.

As Consolidações dos resultados deste trabalho serão apresentados em mostras científicas e tecnológicas, Feiras Científicas promovidas em âmbito nacional.

### 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

#### 2.1 Imagem

Não disponível.

#### 2.2 Vídeo

Não disponível.

## EVO GAS: SISTEMA DE AVISO DE GÁS EM ARDUINO

**Jhuan Pablo de Sousa Aquino – Ensino Técnico, Marcos Eduardo Mesquita Oliveira – Ensino Técnico, Rebeka Matos de Sá – Ensino Técnico, Rhayanne Carvalho Queiroz Ramos – Ensino Técnico, Ryan Carlos Lopes Da Cruz – Ensino Técnico**

**Joseane Lustosa Machado, Kenia Livia Rodrigues Torres**

[joseanelustosa@senai-pi.com.br](mailto:joseanelustosa@senai-pi.com.br), [kenia@senai-pi.com.br](mailto:kenia@senai-pi.com.br)

CENTRO DE TECNOLOGIA DA CERAMICA WILDSON GONCALVES SENAI  
Teresina - PI

Categoria: RESUMO BÁSICO

**RESUMO:** A falta de informação confiável sobre quando o gás GLP está acabando gera riscos de acidentes, pela necessidade de estabelecimentos comerciais, industriais e domiciliares estocarem botijões extras para evitar a interrupção na produção. Assim, o objetivo deste trabalho foi desenvolver um equipamento que indique quando o gás está próximo de acabar, para minimizar os riscos de acidentes e otimizar a produção. O dispositivo proposto foi construído em Arduino adaptado em um regulador de pressão com manômetro.

### 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

**MOTIVAÇÃO:** A interrupção da produção em larga escala nas cozinhas industriais, empresas gastronômicas, como restaurantes e lanchonetes, devido ao gás GLP acabar é uma problemática recorrente, comum também em hotéis, pousadas e ambientes domiciliares. A falta de informação confiável sobre a quantidade de gás gera um custo, pois normalmente os estabelecimentos guardam botijões extras, além de gerar riscos de acidentes. Este trabalho é relevante, pois a ausência de parâmetro confiável para indicar quando o gás está próximo de acabar, implica em prejuízos e constrangimento aos usuários de gás GLP.

**OBJETIVO:** Desenvolver equipamento que informe quando o gás GLP está acabando no botijão.

**DESCRIÇÃO DO TRABALHO:** O trabalho consistiu em desenvolver um equipamento que avise quando o gás presente no botijão está acabando, evitando atrasos na produção e estoque de botijões em empresas gastronômicas, rede hoteleira e consumidores residenciais. O dispositivo proposto, Evo Gas é construído em Arduino adaptado em um regulador de pressão com manômetro. O equipamento identificará por meio da pressão quando o gás estiver próximo de acabar, sendo o usuário alertado através de mensagem encaminhada para o Aplicativo Evo Gas, que apresenta as abas para cadastro dos usuários, Chat, Loja, Quem somos e Contato. O protótipo foi construído com placa Arduino, sensor de cor, Protoboard, materiais de fácil acesso e econômico, adaptado em um regulador de pressão com manômetro que indicará quando o gás estiver próximo de acabar e o aplicativo desenvolvido no site: <https://ptsnappy.appypie.com/appbuilder/creator-software/> apresenta as abas para cadastro dos usuários, Chat, Loja, Quem somos e Contato.

**METODOLOGIA:** A ideia inicial do trabalho foi utilizar o peso para medir o botijão, contudo optou-se por utilizar a pressão do gás presente no botijão como forma de medição, para isso

instalou-se em um regulador de gás com manômetro a placa Arduino, as informações obtidas pelos sensores de cor adaptado no manômetro indicaram a disponibilidade de gás em verde, e em estado de alerta no vermelho, esses indicadores serão informados ao aplicativo.

**RESULTADOS:** O protótipo está sendo aperfeiçoado para uma comunicação eficiente das informações entre o equipamento e o aplicativo, não foi testado utilizando o gás GLP, mas o funcionamento e leitura do sensor é compatível. A execução deste projeto disponibiliza no mercado um equipamento para atender os diferentes clientes que utilizam o gás GLP, aperfeiçoando a produção, evitando sua interrupção e perdas econômicas, auxiliando no planejamento tanto dos estabelecimentos comerciais quanto domiciliares em relação à necessidade de compra de novos botijões, atendendo ao objetivo proposto.

**CONCLUSÕES:** O protótipo apresenta um excelente potencial de mercado e os principais benefícios do projeto estão em evitar a interrupção da produção de cozinhas industriais, comerciais e domiciliares, os possíveis acidentes pelo estoque de botijões e o uso do aplicativo é sinônimo de comodidade e rapidez na troca de botijões. O dispositivo construído em linguagem Arduino mostra-se viável, pois vai de encontro à necessidade de inserção da tecnologia nos diferentes segmentos produtivos. Outro aspecto importante é a análise da informação e sua disponibilização em tempo real, por meio de aplicativo, uma necessidade da Indústria 4.0.

### 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

#### 2.1 Imagem

Não disponível.

#### 2.2 Vídeo

Não disponível.

## FRIENDS FOR EV3R

**Erick Kaian Elias de Souza - 2º ano do Ensino Médio, Gustavo Feliz Bruneto - 2º ano do Ensino Médio, João Vitor Renner Fernandes - 2º ano do Ensino Médio, Lindsey de Vargas de Azevedo - 2º ano do Ensino Médio**

**Marcelo Alexandre de Azevedo, Lucas Nascimento Braga Silva**

[marcelo.azevedo@sesirs.org.br](mailto:marcelo.azevedo@sesirs.org.br), [lucasbraga.arte@gmail.com](mailto:lucasbraga.arte@gmail.com)

ESCOLA SESI DE ENSINO MEDIO – MONTENEGRO  
Montenegro - RS

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**RESUMO:** O trabalho foi criado após as dificuldades dos alunos com o Kit LEGO EV3, com o intuito de ajudar pessoas na aprendizagem de robótica. A proposta servirá futuramente para que mais pessoas tenham conhecimento de robótica e um entendimento maior sobre o assunto. O trabalho se consiste na criação de uma animação com linguagem de fácil compreensão para entender melhor os componentes do Kit LEGO EV3 e como usá-los e criada em conjunto com o contraturno escolar do SESI. Na criação foram feitos desenhos pelo contraturno, usados como personagens da animação. Foi feito um arranjo musical, como trilha sonora da animação, sendo reproduzido pelos integrantes do projeto. O roteiro será feito com base em soluções para dificuldades em situações do dia a dia.

### 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

Com base na dificuldade que os alunos da Escola SESI de Ensino Médio Montenegro tiveram em seu primeiro dia de robótica, utilizando o KIT Lego EV3, foi pensado em algum meio para ajudar os que estão começando na robótica com esta ferramenta, e chegamos a conclusão de fazer uma animação. Em parceria com os alunos do contraturno, foi criado o projeto de uma animação, em que será usado os componentes da Lego, presentes na robótica, para realizá-la. A mesma irá auxiliar quem estiver começando a usar este meio para aprender robótica. Foi combinado com o professor do contraturno e nosso co-orientador no projeto, que os alunos da Escola SESI, fariam encontros com os alunos do contraturno para decidirmos e criarmos personagens e ações para a animação. Foram realizados planos de aula semanalmente entre os alunos da Escola SESI e o professor do contraturno para assim decidir o que será construído em cada encontro para então trabalharmos nos personagens e suas ações da animação a ser confeccionada. E esses encontros resultaram em várias ideias muito legais, e delas saíram nomes, jeitos, aparências e estilos dos personagens. Nossa equipe conta com um aluno habilidoso em técnicas de desenho que vai aprimorar essas ideias e criar os personagens, o nosso co-orientador está responsável pela história do futuro "episódio 0" que será basicamente um trailer do desenho. E como é comum de todo o desenho ter uma música tema e uma trilha sonora, as duas já estão em fase de gravação e serão feitas tendo como inspiração as músicas de um jogo chamado "Stardew Valley", para nos ajudar com as músicas teremos a presença de nossa professora de música. Já esta sendo providenciado softwares para elaboração da

animação e aparelhos de som e gravação para a trilha sonora e música tema.

### 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

#### 2.1 Imagem

Não disponível.

#### 2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:*  
[www.mnr.org.br/mostravirtual](http://www.mnr.org.br/mostravirtual).

## GERADOR DE ONDAS ESTACIONÁRIAS

**Estefane Santos Barreto - 9º ano Ensino Fundamental, Felipe Thiers Santos Silva - 7º ano Ensino Fundamental, Gabriel Archanjo dos Santos Neto - 7º ano Ensino Fundamental, Luiza Mel Macedo Leita - 8º ano Ensino Fundamental, Maxsuell Aquiles Silva Rodrigues - 9º ano Ensino Fundamental**

**Ana Laura Brasileiro Santos, Wagner Santos de Lima**

[analaubrasiheiro@gmail.com](mailto:analaubrasiheiro@gmail.com), [wagnersantos.ufs@hotmail.com](mailto:wagnersantos.ufs@hotmail.com)

COLEGIO SANTA FE LTDA  
Aracaju - SE

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**RESUMO:** O experimento tem como objetivo auxiliar os professores de física durante as aulas, sendo possível verificar na prática a formação de ondas estacionárias, permitindo aos alunos um melhor aprendizado.

### 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

- **MOTIVAÇÃO:** Há necessidade de uma visão mais prática para as aulas de física, sendo fundamental ferramentas de ensino para auxiliar no aprendizado do aluno. Logo, será possível um maior aprendizado dos conteúdos vistos em sala de aula.

- **OBJETIVO:** Desenvolver um robô feito de LEGO que consiga demonstrar de forma simples o funcionamento de ondas estacionárias para uso na sala de aula por professores de física.

- **DESCRIÇÃO DO TRABALHO:** O robô gerador de ondas é composto pelos materiais da LEGOMINDSTORM: Central de comandos, Motor grande, Conjunto de polias e peças de estrutura. Em que a central de comandos é responsável por controlar todo o conjunto de peças, o motor grande executa os movimentos e o conjunto de polias amplifica o movimento. Além disso, é necessária uma extremidade para fixar as cordas, sendo feito também por peças da LEGOMINDSTORM. Com o protótipo desenvolvido, foram cortados barbantes de diferentes tamanhos para criar ondas estacionárias com números diferentes de ventres.

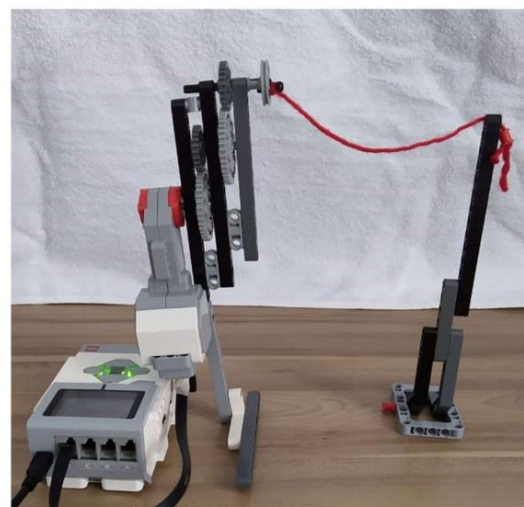
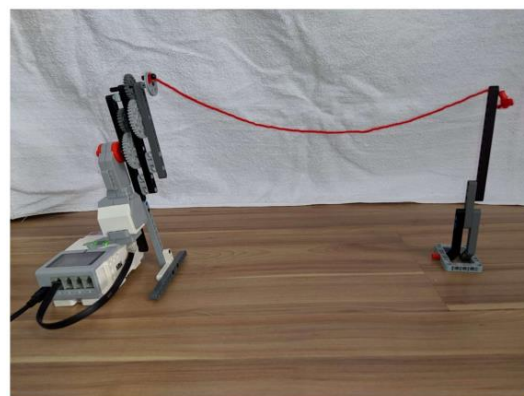
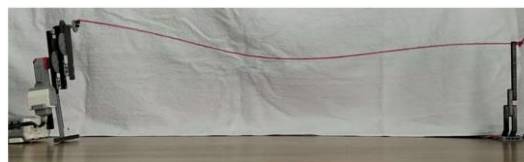
- **METODOLOGIA:** A criação do projeto se deu na tentativa e erro na montagem, até que desenvolvêssemos um protótipo que realmente poderia ser usado. Logo após, junto ao professor, desenvolvemos a ideia da programação para girar o motor, que é responsável por gerar as ondas estacionárias.

- **RESULTADOS:** O projeto foi testado com três diferentes tamanhos de barbante, pois com o aumento da corda é possível notar números de nós e ventres diferentes. Logo, com a observação do projeto foi possível ver a formação das interferências construtivas e destrutivas das ondas no barbante.

- **CONCLUSÕES:** O trabalho alcançou o objetivo proposto, pois é possível verificar na prática a formação das ondas estacionárias. Portanto, é possível utilizar o projeto para auxiliar em aulas de física.

### 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

#### 2.1 Imagem





## 2.2 Vídeo

Não disponível.

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

## H.A.S.P

**Gabriela Ferreira Agrizzi - 2º ano do Ensino Médio, Gabriel Cavatte Trindade - 2º ano do Ensino Médio, Isabelle Gaburro Ribeiro - 2º ano do Ensino Médio**

**Daniele Borghi**

[dborghi@sesi-es.org.br](mailto:dborghi@sesi-es.org.br)

CENTRO DE ATIVIDADES EURICO DE AGUIAR SALLES  
Linhares – ES

Categoria: RESUMO BÁSICO

**RESUMO:** No Brasil, a incidência da adoção de um estilo de vida saudável encontra-se em ascensão, a partir da procura de alimentos orgânicos e práticas de exercícios com pouca demanda de tempo. No entanto, às vezes pode ser difícil encontrar alimentos orgânicos, além de ser necessário gastar mais ao consumi-los. O presente trabalho apresenta, em primeiro lugar uma forma sustentável, sem custos adicionais - e transtornos - de sustentar hábitos de vida saudáveis, visto que consiste em um sistema de irrigação por gotejamento oriundo da água desperdiçada pelo ar condicionado administrada por um sensor de umidade e Arduino, providos através de energia solar a fim de desenvolver uma horta orgânica sem interferência humana, de forma a constatar que é possível permanecer em uma vida saudável sem gasto de tempo e dinheiro.

O objetivo desse consiste no reaproveitamento de bens de consumo não renováveis através da utilização de tecnologias atuais proporcionando um melhor estilo de vida sem acréscimo de g

### 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

A utilização do arduino com a finalidade de automatizar o sistema de irrigação de uma horta sustentável é de extrema importância, essa tecnologia viabiliza o desenvolvimento de um sistema preciso e de baixo custo, possibilitando o melhor controle no desperdício de água.

Podendo ser aplicada por grandes agricultores até na manutenção de hortas e jardins, similar ao protótipo a ser desenvolvido. Dessa forma os proprietários das casas não terão mais a necessidade e preocupação no manejo de irrigar suas hortas, pois elas poderão ser utilizadas automaticamente por meio de irrigação automatizada.

O trabalho proposto consiste na utilização da água resultante do uso do ar condicionado para a irrigação de uma horta portátil automatizada e autossustentável a partir de um arduino uno.

O arduino tem como principal objetivo ser uma plataforma eletrônica hardware acessível e versátil, fácil de programar de acordo com o interesse do programador, devido isso tem sido optado por muitos projetistas na elaboração e construção de projetos, tendo em vista essa viabilidade decidiu-se usá-lo como peça fundamental na coordenação do sistema

Neste projeto o arduino tem como alimentação energética uma placa solar (Power bank) que viabilizará uma energia limpa para todo o sistema. A proposta compreende em uma estrutura autossustentável com visão ecológica sem danos à natureza,

possibilitando o uso de fontes de energia renováveis aliada ao uso de tecnologias inovadoras a partir do reaproveitamento de recursos finitos que seriam desperdiçados.

Sabe-se que a sustentabilidade está diretamente ligada a atividades e ações que visam suprir as necessidades dos seres humanos, por meio do desenvolvimento material e econômico, sem causar danos ao meio ambiente.

Nas atividades diárias, é possível perceber diversas maneiras de atingir a sustentabilidade. Nesse contexto, o trabalho tem como objetivo reutilizar patrimônio líquido sem demandar gasto de tempo, dinheiro ou energia.

Esse trabalho tem o objetivo de desenvolver um circuito eletrônico capaz de monitorar continuamente a umidade do solo e, a partir de um sistema baseado no sistema de um Arduino, acionar uma bomba de irrigação para uso na produção agrícola.

Têm-se o objetivo de estimular a adoção de práticas sustentáveis e benéficas ao meio ambiente e a saúde com a consciência de que não é necessário gerar gastos ou preocupações para a realização das mesmas práticas através de princípios básicos da tecnologia moderna de forma a automatizar um sistema de irrigação totalmente sustentável a base da água desperdiçada pelo ar condicionado.

A unidade onde foi realizado o estudo, em sua estrutura física, apresenta cerca de 17 dependências, tendo em seu total 17 aparelhos de ar condicionado, em funcionamento por no mínimo 09 horas diárias. Foi acrescentado um cano da saída da condensadora da máquina que levava a água diretamente para um reservatório.

As observações práticas foram realizadas durante 4 meses (julho/2019 a outubro/2019) com base em um aparelho de 48000 BTUs, tendo seus resíduos despejados em um recipiente de tampa.

Em uma horta há a presença de um sensor de umidade interligado à uma válvula solenóide um arduino Uno através do circuito de Fritz.

A válvula solenóide comandada pelo sensor de umidade recebia a informação do arduino: se a água está seca ou úmida. Se seca, permite a saída de água para a irrigação da horta através do gotejamento, sem que se haja interferência humana

Dessa forma, é possível analisar as vantagens no reuso de recursos hídricos para a vida saudável, sem gastos com energia nem qualquer dano ambiental através de tecnologias modernas.

Em primeiro plano, iniciou-se a coleta da água através do cano de excreção das substâncias conectando-o diretamente à um

recipiente com tampa, a fim de armazenar os resíduos. Em seguida, iniciou-se a montagem do circuito de Fritz, a fim de interligar todo o sistema para a irrigação da horta. Logo após, criou-se a programação de comando do arduíno, tornando todo o processo independente de interferência humana, para enfim criar-se a horta.

A fim de comprovar o funcionamento do projeto, será analisado o crescimento das hortaliças juntamente com a qualidade de seus resultados.

Desde a declaração da Organização das nações Unidas, sabe-se que uma pessoa necessita de cerca de 110 litros de água diários para atender às necessidades básicas, consumo e higiene. Tendo em vista os cálculos de economia de água, é perceptível que com um dia de reuso da água equivale a 86,9% do necessário para uma pessoa sobreviver, e através da energia solar acoplada a um elemento da tecnologia básica proporciona um grande conforto ao usuário, que não terá qualquer participação no sistema, dessa forma apenas desfrutará dos produtos benéficos para a saúde.

Conclui-se com o projeto houve economia de recursos hídricos por meio do reuso da água do ar condicionado, não gerando maiores gastos a partir de energia elétrica uma vez que conta com sistema de energia solar.

É certo que a experiência proporcionou aos envolvidos maior disponibilidade de tempo e menores preocupações, visto que o sistema de irrigação é automatizado e funciona independente de interação humana.

Além disso, o projeto trará maior qualidade de vida aos consumidores de hortaliças oriundas da horta, pois irrigadas na medida correta por conta da eficiência do sensor de umidade, e com a vantagem de não conter agrotóxicos nos alimentos produzidos.

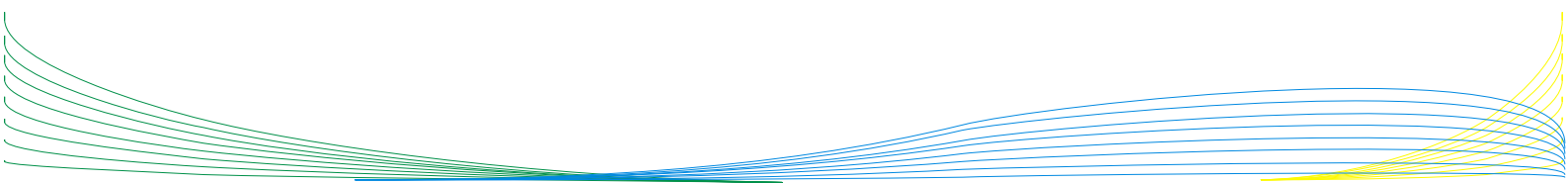
## **2. MATERIAL MULTIMÍDIA**

### **2.1 Imagem**

Não disponível.

### **2.2 Vídeo**

Não disponível.



## IDENTIFICADOR DE TURBIDEZ E PH DA ÁGUA

Gabriel Schneider Tempass – 3º ano do Ensino Médio, Guilherme Tolfo – 2º ano do Ensino Médio,  
Thales Pereira dos Santos – 3º ano do Ensino Médio

Carlos Diego Walber

[carlos.walber@sesirs.org.br](mailto:carlos.walber@sesirs.org.br)

ESCOLA SESI DE ENSINO MEDIO – MONTENEGRO  
Montenegro - RS

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA



**RESUMO:** Na presente pesquisa abordaremos o tema água, na qual fomos incentivados em nossa escola nas aulas de biologia e robótica a buscar soluções inovadoras em algum assunto de nosso interesse. Em razão de algumas saídas de campo que fizemos, vimos a necessidade de preocupar-se em avaliar os níveis de poluição do rio em nossa cidade, e o nível de pH do mesmo, assim como a qualidade da água. Pesquisamos então artigos que relatassem os problemas causados pela poluição da água, e após isso tivemos a ideia de realizar uma análise da turbidez e pH da água em nossa cidade. Visamos assim, de maneira indireta, avaliar a qualidade da água e pensar sobre como nossas atitudes (má descarte do lixo, desconhecimento e etc) podem levar ao agravamento dessa situação. Atualmente montamos uma estrutura que comporta o sensor que irá analisar a turbidez e o pH da água, após isso realizaremos a avaliação da mesma em diversos pontos de nossa cidade. Com os sensores recém chegados, estamos trabalhando para ter res

Não disponível.

### 2.2. Vídeo

Não disponível.

## 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

Nossa maior motivação é a preocupação com o saneamento básico da nossa cidade, preocupação com a água que estamos ingerindo, é de suma importância nosso projeto, pois ele ajuda a analisar nossa água que utilizamos diariamente.

Temos como objetivo, analisar, conscientizar e informar a população sobre a nossa água que é captada no Rio Caí.

Estamos produzindo um protótipo a partir de uma placa da GoGo Board como "cérebro" do projeto (que está por chegar), onde ele irá receber os dados analisar e enviar para nosso monitor que será um computador, os sensores de turbidez e pH, peças da Lego para montagem da base.

Estamos lendo artigos, e vamos pegar algumas pequenas amostras de água, uma diretamente do Rio Caí e outra da torneira de casa, em que a CORSAN nos disponibiliza.

O trabalho está em reformulação de desenvolvimento, ainda não fizemos nenhum tipo de teste, estamos esperando nossa placa da GoGo Board, para começarmos a fazer essas análises.

## 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

### 2.1. Imagem



## IESTINHO

**Giorgia Dal Piaz - 3º ano do Ensino Médio, Luana Zuchi - 3º ano do Ensino Médio, Peterson Mikael da Silva - 3º ano do Ensino Médio**

**Elis Regina Albano**

[elisreginafisica@gmail.com](mailto:elisreginafisica@gmail.com)

INSTITUTO ESTADUAL SANTO TOMÁS DE AQUINO  
Marau - RS

Categoria: RESUMO BÁSICO

**RESUMO:** *Um robô, com sensores seguidores de linha, visto que nos dias atuais as empresas automobilísticas investem pesado em veículos autônomos inteligentes, e esses veículos surgem como uma das soluções para a diminuição de acidentes no trânsito e redução dos custos. Os sensores são alternativas para por exemplo: sistemas de localização, utilizando uma câmera para aquisição de dados de uma trilha a ser seguida, simulando a linha central de rodovias, que seria a linha utilizada na rampa, outro quesito seria a aplicação da Lógica Difusa no controle do protótipo, proporcionando movimentos mais suaves, diminuindo erros de locomoção. Simulando os carrinhos da competição da Olimpíada Brasileira de Robótica.*

### 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

A motivação se deu em participar da OBR e da Mostra Nacional de Robótica, e é um trabalho importante porque vem a desenvolver aptidões de engenharia nos alunos envolvidos no processo de prototipagem.

O objetivo do trabalho é construir o protótipo do Robô seguidor de linha para participar da Mostra Nacional de Robótica

Haverá um protótipo, onde o mesmo será construído de peças de lego e placas arduino, assim como sensores diversos.

Em um primeiro momento nos reunimos em equipe e definimos o projeto, após realizamos a pesquisa e início da confecção do protótipo, buscando a cada desafio encontrado relacionar a conteúdos estudados no dia a dia.

Ainda não está pronto o protótipo o prazo para a finalização do mesmo é 10 de agosto de 2019.

### 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

#### 2.1. Imagem

Não disponível.

#### 2.2. Vídeo

Não disponível.

# INCLUSÃO DIGITAL DE CRIANÇAS POR MEIO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL

Isys Danielly Tavares dos Santos – Ensino Técnico, Fabricia Araujo de Oliveira – Ensino Técnico,  
Janielly da Silva Santos – Ensino Técnico

Marçal José de Oliveira Morais II, Renato Chagas Silva

[marcal.morais@ifrn.edu.br](mailto:marcal.morais@ifrn.edu.br), [renato.chagas@ifrn.edu.br](mailto:renato.chagas@ifrn.edu.br)

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE - CAMPUS PARELHAS  
Parelhas - RN

Categoria: RESUMO BÁSICO

**RESUMO:** Este trabalho tem como objetivo utilizar a robótica infantil como um instrumento de abordagem pedagógica, para criar um ambiente de aprendizagem que reúna materiais diversos como, por exemplo, peças e mecanismos de diferentes funções e possibilidades, engrenagens, motores e sensores controláveis por computadores e softwares que permitam programar, de alguma forma, o funcionamento dos modelos montados. Essa metodologia fundamenta-se em estudar e resolver problemas do cotidiano e despertar nas crianças a capacidade de entendimento lógico e incluí-las na informática. Sendo assim, foi utilizado alguns recursos fundamentais: o mBot, a linguagem Scratch, alguns desafios e questionários durante as aulas para aperfeiçoar a aprendizagem dos discentes. O minicurso teve durabilidade de 24 horas/aulas com a participação de 24 alunos, sendo divididos em grupos de 4. Desse modo, o ensino da robótica supriu todas as expectativas durante as aulas e os resultados obtidos foram de êxito completo, pois o

## 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

Não disponível.

## 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

### 2.1 Imagem

Não disponível.

### 2.2 Vídeo

Não disponível.

## JOGO GÊNIO – ARDUÍNO

Gustavo Kazuki Abe - 5º ano do Ensino Fundamental

Fabiana Pires

[fsp.fabiana@gmail.com](mailto:fsp.fabiana@gmail.com)

ESCOLA CLASSE 54 DE TAGUATINGA  
Brasília - DF

Categoria: RESUMO BÁSICO

**RESUMO:** *Projetos realizados pelo aluno Gustavo Kazuki, aluno especial, TEA, 13 anos de idade, atendido também em altas habilidades na sala de recursos de Taguatinga. O jogo já é conhecido desde muitos anos, chamado Gênio, de botões, luzes e exige memorização. Pode ser utilizado tanto para entretenimento quanto atividade pedagógica em sala de aula.*

### 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

O estudante produziu três trabalhos, sendo que dois deles os fez em casa, sozinho. Kazuki apresenta autonomia em suas produções. Sua área de maior interesse é manutenção de computadores e equipamentos eletrônicos.

O que motivou o aluno a fazer o projeto do jogo gênio foi o interesse em ajudar os amigos da sala de recursos generalista que ele também frequenta. O objetivo do trabalho foi auxiliar os professores do atendimento da sala de apoio generalista com alunos especiais, sendo este jogo mais uma ferramenta a ser utilizada entre os seus colegas de turma. Em sala de recursos de altas habilidades tivemos oficinas sobre arduino com apoio de monitores da UNB. A sala também ofereceu outras vivências na área de robótica, tais como palestras, visitas as exposições e eventos desta área (exposição ETB, Campus Party, OBR2018). Esta vivência de programação e robótica educacional permitiu que o estudante fizesse o trabalho sozinho, em sua casa, pesquisando tutoriais na internet e utilizando os materiais que havia conhecido em sala de aula e/ou tinha disponível em casa. O mesmo desde criança sempre apresentou comportamento produtivo na área de eletrônica (criação e manutenção). O trabalho atingiu o objetivo proposto, além de o motivar para futuras produções.

## 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

### 2.1. Imagem



### 2.2. Vídeo

Não disponível.

## KIT EDUCACIONAL DE CANSAT

Árisla Bruna de Menezes Soares - 3º ano do Ensino Médio, Michelly Dantas Guedes – Ensino Técnico,  
Pedro João Antonio Alvarez Gil - 3º ano do Ensino Médio

João Maria Araújo do Nascimento

[joao.nascimento@ifrn.edu.br](mailto:joao.nascimento@ifrn.edu.br)

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RN –  
IFRN - CAMPUS PARNAMIRIM  
Parnamirim – RN

Categoria: RESUMO BÁSICO



**RESUMO:** Kit educacional de cansat é uma proposta de ferramenta de ensino voltada para a área espacial, mais especificamente a temática de satélite. Direcionado ao público de 8º e 9º ano do ensino fundamental II, tem por objetivo principal a propagação do conhecimento acerca da área espacial e a promoção do interesse em tecnologias aeroespaciais. O referido kit é composto por um circuito que simula os principais subsistemas de um satélite, tais como suprimento de potência, carga útil, computador de bordo e telemetria, além disso, por um invólucro construído em impressora 3D (com formato e volume equivalente ao de uma lata de refrigerante) e um manual didático que visa detalhar o circuito eletrônico e a programação necessária. Com esta iniciativa, espera-se despertar o interesse pela temática espacial e contribuir para a formação dos futuros quadros do programa espacial brasileiro.

### 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

São diversas as ferramentas que contribuem no processo de ensino - aprendizagem, mas são poucas as que aliam tecnologia, criatividade e aprendizado de forma lúdica e focada no desenvolvimento de habilidades e competências. Quando se volta para as metodologias usadas atualmente nas práticas educativas, surgem algumas problemáticas quanto a eficácia das mesmas, visto que se utiliza um modelo engessado onde é passado conteúdo de forma muitas vezes metódica, mas sem a perspectiva inovadora, criativa e questionadora que poderia ser passado. A inserção do método maker no ensino muda a forma como os assuntos são trabalhados, tornando a abordagem mais sedutora e o retorno quanto ao aprendizado, de fato, mais satisfatório. De forma paralela, as tecnologias emergentes usadas para a educação espacial estão crescendo rápido desde a última década (Thakker e Shiroma, 2010) e os pequenos satélites desempenham um papel importante no meio acadêmico por todo mundo (NylundAntonsen, 2006, Walker et al., 2010, WangVandeberg, 2009). Em especial, a disseminação e o conhecimento de pico-satélites que abriram um novo horizonte nos programas de educação espacial ( AELISS, 1999, Nakasuka, 2013). O kit educacional de cansat se mostra uma ferramenta didática bastante útil para o ensino das ciências do espaço e da robótica de um modo geral, trabalhando com um ambiente propício à experimentação e testes permitindo o desenvolvimento intelectual dos alunos. O principal objetivo é ensinar as ciências espaciais, visto que essa temática desperta de forma natural o interesse dos jovens pela ciência e esta abrange os princípios fundamentais de muitas. Desta forma o referido kit se materializa através da prototipagem e

posteriormente da impressão de uma estrutura 3D, a confecção de três placas de circuito impresso que representam juntas os principais subsistemas de um satélite, além disso um manual técnico de montagem e manuseio.

O kit em questão está dividido em quatro partes principais, são elas: circuito eletrônico, estrutura mecânica, programação e integração e teste. No que se refere ao circuito eletrônico, este é composto de três placas de circuito impresso, na qual a primeira representa o subsistema de carga útil do satélite e comporta os sensores responsáveis pela aferição das variáveis atmosféricas. Sendo eles, o BMP180, um sensor de pressão digital e temperatura (através da manipulação desses dois dados consegue-se o dado de altitude), o DHT11 sensor de umidade e temperatura e o MPU6050 que é um giroscópio, acelerômetro e sensor de temperatura. Os três conferem ao pico satélite a função meteorológica. O segundo estágio do circuito representa o computador de bordo, nele está o microcontrolador Atmega328P que é o cérebro do circuito responsável pelo controle dos dados dos sensores. E por último tem -se o suprimento de potência que é feito por uma bateria de lítio de 9v. A comunicação desse circuito do pico satélite com a estação base é feita através de transceivers que funcionam como transmissor e receptor. Eles são do modelo NRF24L01 e se caracterizam pelo baixo custo e fácil aplicação. A estrutura mecânica é feita utilizando o material ácido polilático polimerizado (PLA) e foi desenvolvida utilizando o software de modelagem Solidworks. Ela se constitui de três partes principais, são elas, um cilindro oco que recobre os estágios das placas, uma tampa superior com acople do paraquedas e uma tampa inferior. A união dos estágios das placas a estrutura é feita por meio de hastes de metal. E por fim, como forma de validar o circuito e consumir a integração este é submetido a alguns testes que verificam sua aplicabilidade. Testes como de vibração, vácuo e temperatura.

A ferramenta principal para a realização deste projeto é o kit educacional de cansat, este sendo composto por placas de circuito impresso que comportam a eletrônica embarcada, estas placas dividem-se em três estágios sendo o um o computador de bordo representado pelo microcontrolador Atmega 328p e a telemetria através do NRF24L01, o dois pela carga útil, nesse caso sensores atmosféricos, e o terceiro pelo suprimento de energia para todo o circuito.

No que se refere à metodologia aplicada ao projeto, esta se baseia na experimentação do potencial de transmissão de conhecimentos, relacionados à área espacial e disciplinas correlatas, do kit educacional. Utilizando a cultura maker como alicerce para o repasse desses conhecimentos. De tal modo que

foi realizada uma pesquisa de interesse com o público alvo, utilizando-se como ferramenta um questionário elaborado pela equipe. Nesta análise observou-se que mais de 90% dos participantes apresentaram interesse no uso desse tipo de ferramenta no ambiente escolar, e 87% declararam ter interesse em investir nesse tipo de iniciativa no ensino.

A utilização do kit como ferramenta didática, deve proporcionar o ensino de tecnologias espaciais, além de corroborar no ensino de disciplinas como: Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática. Tornando o processo de ensino-aprendizagem mais interativo e a participação do aluno na construção do conhecimento mais ativa. O kit educacional de cansat além de facilitar tal processo, incentiva o interesse por essa área de estudo e, nesse sentido, pode ser uma ferramenta poderosa no desenvolvimento da área espacial no Brasil, colaborando para a criação dos novos quadros do programa espacial brasileiro.

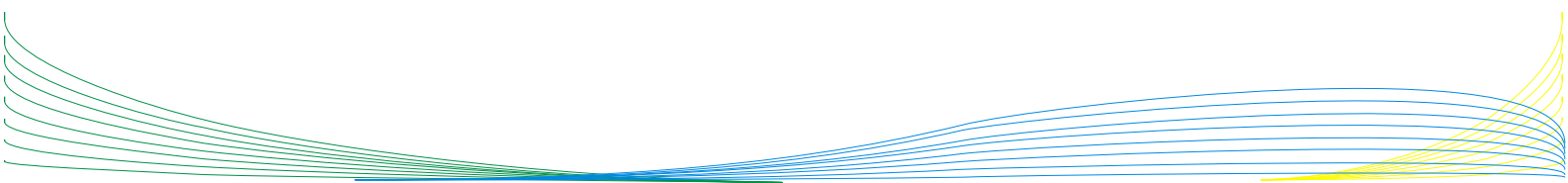
## 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

### 2.1. Imagem

Não disponível.

### 2.2. Vídeo

Não disponível.



## KLIC - AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL

Fernando Monteiro de Alcantara Neto - 2º ano do Ensino Médio

O nome do Orientador não foi informado.

[danyls.bio@gmail.com](mailto:danyls.bio@gmail.com), [schereiber@gmail.com](mailto:schereiber@gmail.com)

ESCOLA DE REFERENCIA EM ENSINO MEDIO PORTO DIGITAL  
Recife – PE

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**RESUMO:** Meu trabalho se chama Klic (significa ligar), consiste em um sistema que consigo ligar qualquer dispositivo que se conecte à tomada por comando de voz, através de um aplicativo que eu mesmo fiz, que se conecta a uma placa de controle também feita por mim, e, dependendo do comando, é feito a

### 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

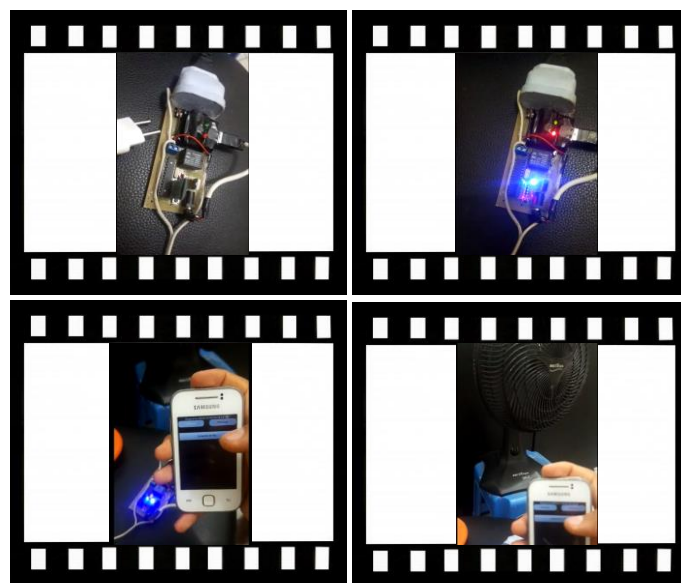
Tenho vários projetos relacionados a automação, e minha principal motivação é poder mudar o mundo, e deixar a vida das pessoas mais fáceis, pois creio que é para isso que é a tecnologia, "deixar os problemas fáceis". Meu objetivo, é fazer com que os sistemas de automação sejam mais práticos e rápidos, de forma que possamos deixar cada vez mais para trás, a prática de apertar um botão, para ascender uma luz. Meu trabalho teve várias versões, atualmente está na versão 3, fiz o protótipo com o Arduino uno, usando um módulo relé, depois, partir para fazer a própria placa de projeto, usando a controladora Atmega328p, e, também construí o meu próprio módulo relé, junto com o atmega, deixando tudo, em uma placa só, usei uma placa de circuito perfurada, fiz as ligações com solda e construí colocando os componentes. Utilizei a metodologia passo a passo, primeiro tive o "inside", a ideia do projeto, depois pesquisei, juntei as pesquisas, estudei sobre o assunto, logo depois comecei a desenvolver. Fiz testes em casa, usando o ventilador e aluz como cobaia e obtive resultados que esperava e queria. Consegui resolver o que queria e deixar tudo mais simples e fácil, obtive feedbacks positivos de pessoas que apresentei, e denominei de Klic que significa ligar em Esloveno, agora, espero expandir mais sobre esse projeto, levando ao MNR.

### 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

#### 2.1 Imagem

Não disponível.

#### 2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:  
[www.mnr.org.br/mostravirtual](http://www.mnr.org.br/mostravirtual).*

## LIXEIRA EDUCATIVA

Ana Ketelen Mendonça Fernandes – 6º ano Ensino Fundamental, Debora Pereira Rodrigues Adriano – 6º ano Ensino Fundamental, Gabryella Ferreira Bomfim Monteiro – 6º ano Ensino Fundamental

Robson Valente Soares Costa, George Sued Gonçalves da Costa

[robson.valente@uol.com.br](mailto:robson.valente@uol.com.br), [georgesuedgs@gmail.com](mailto:georgesuedgs@gmail.com)

COLÉGIO REALENGO  
Rio de Janeiro – RJ

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**RESUMO:** Na cidade em que vivemos ainda falta conscientização da sociedade com relação à limpeza pública, decidimos criar uma lixeira inteligente, que é lúdica e interage com o usuário. Tomamos como objetivo o fato de crianças interagirem com a lixeira a fim de amenizar o impacto ambiental causado pelo lixo descartado em locais irregulares, estimulando o descarte em local adequado. O projeto consiste em uma lixeira caracterizada de monstro para incentivar o descarte do lixo no local correto. Nosso público alvo é o infantil. Utilizando materiais um servo motor e um sensor ultrassônico para promover a interatividade automática. Em paralelo uma das turmas desenvolveu e apresentou um projeto de conscientização da necessidade de descarte consciente do lixo. A lixeira foi disponibilizada no pátio do colégio onde as crianças deixaram a timidez de lado e adoraram alimentar a lixeira lúdica, caracterizada de monstro, alcançando os resultados esperados.

### 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

Não disponível.

### 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

#### 2.1 Imagem



#### 2.2 Vídeo

Não disponível.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: [www.mnr.org.br/mostravirtual](http://www.mnr.org.br/mostravirtual).

## MÃO ROBÓTICA HIDRÁULICA

**Douglas Alves Vasconcelos – 1º ano do Ensino Médio, Glauber Alexandre Silva Soares – 1º ano do Ensino Médio, Magno Felipe da Silva Epifânio – 1º ano do Ensino Médio, Vitória Rafaelly Silva Ramos – 1º ano do Ensino Médio**

**Kildere Guimarães Cantalice**

[kilderefis@hotmail.com](mailto:kilderefis@hotmail.com)

EEEFM PROF ANTONIO OLIVEIRA  
Campina Grande – PB

Categoria: RESUMO BÁSICO

**RESUMO:** *O projeto é uma mão hidráulica que funciona baseada no princípio de pascal. São utilizados materiais simples como seringas, mangueiras, papelão, etc. Mostra que é possível uma pessoa sem braço por exemplo, ter uma prótese que possui movimentos, melhorando a qualidade de vida dessas pessoas.*

### 2.2 Vídeo

Não disponível.

## 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

O projeto foi motivado pelo interesse dos alunos para com a robótica na escola. Ele é importante, pois além de proporcionar os conhecimentos teóricos na prática, pode melhorar a qualidade de vida de pessoas que não possuem braço ou a perderam em acidentes, tendo uma função escolar e social.

O objetivo do trabalho é compreender o princípio de pascal e suas aplicações no cotidiano e também perceber que podemos fazer robótica com material de baixo custo.

O projeto foi construído pelos alunos do 1º ano da escola estadual professor Antônio Oliveira, baseado numa mão biônica, com seringas e água, utilizando o princípio de pascal. Ele possui os cinco dedos de uma mão que são movimentados pressionando as seringas.

O trabalho foi desenvolvido através da fundamentação teórica em sala de aula e em seguida, tivemos a aquisição dos materiais e consequente construção do projeto que durou três semanas.

O projeto foi testado na própria escola e pudemos verificar na prática o princípio de pascal, além de perceber que realmente, o trabalho tem uma função social, que pode ajudar pessoas com problemas em seus membros superiores.

Concluimos que podemos fazer robótica com material de baixo custo, necessitamos ter um pouco de conhecimento e de muita vontade e foco que conseguimos desenvolver projetos interessantes de robótica. Tivemos apenas um pouco de dificuldades na aquisição da mangueira, devido ao pouco tempo, mas deu tudo certo e o projeto ficou pronto e será apresentando também na mostra pedagógica da escola.

## 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

### 2.1 Imagem

Não disponível.



# MÁQUINA DE ESCREVER E DESENHAR COM ARDUINO E MOTORES DE PASSO: CONTROLE DE POSIÇÃO EM MALHA ABERTA

Julia Mascioli Amêndola - 6º ano do Ensino Fundamental, Leonardo Mascioli Amêndola - 7º ano do Ensino Fundamental

Alex Adriano Chioda, Cesar Augusto Moreira Amêndola

[aachioda@gmail.com](mailto:aachioda@gmail.com), [tcamendola@bol.com.br](mailto:tcamendola@bol.com.br)

COLÉGIO DUÍLIO POLI  
Jaboticabal – SP

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA



**RESUMO:** Este trabalho tem como objetivo a construção de uma máquina capaz de fazer desenhos e escrever, utilizando uma plataforma de hardware e software aberta. O controle dos eixos é feito por motores de passo ligados de maneira bipolar, com duas pontes-H para cada um dos motores de passo; sem a necessidade de um encoder óptico, de alto custo, pois os motores de passo contam seus passos de largura fixa de 18° (20 passos por volta) e acionam os eixos por pequenos fusos, resultando em uma relação de 6 passos por milímetro do movimento em cada eixo; desta forma, a máquina faz movimentos de maneira a reproduzir textos ou desenhos. Os desenhos são criados no software Inkscape que também gera os comandos de movimento da caneta, chamado G-Code e este é enviado para o Arduino por meio do G-Ctrl. Como resultado final foi obtido uma máquina digital que é capaz de recriar perfeitamente desenhos e textos com uma precisão razoável para uma caneta esferográfica comum.

## 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

**OBJETIVO:** O objetivo geral é preparo de uma máquina que tem a capacidade de recriar desenhos e textos quase perfeitamente, com uma plataforma de hardware e software aberta, fundamentando-se em um tutorial do site Instrucs (<https://www.instrucs.com/id/Arduino-Mini-CNC-Plotter-Machine-from-dvd-drives/>). Como objetivos específicos pode-se citar o aprendizado relacionado à construção da máquina (noções de mecânica), ampliar o conhecimento de controle de posição em malha aberta (noções de sistemas de controle) com motores de passo e com servomotores (noções de máquinas elétricas) e o seu acionamento com pontes-H (noções de eletrônica de potência) e um Arduino (noções de programação em C).

**DESCRIÇÃO:** Na parte eletroeletrônica foram utilizados os seguintes componentes: Um Arduino Uno, dois motores de passo de 20 passos por volta, duas placas de pontes-H duplas (L298) e um servomotor; tudo foi alimentado por meio de um regulador de tensão de 6[V]/1[A] (LM7806). Na parte mecânica foi utilizado madeira para a construção da base e para a sustentação de dois mecanismos de posicionamento da cabeça leitora de drives de DVD com um alcance de 40[mm] e uma resolução de 6[passos/mm], um tubo de alumínio, uma caneta e elementos de fixação. Na parte de software, o controle da máquina foi programado em C ([https://github.com/adidax/mini\\_cnc\\_plotter\\_firmware](https://github.com/adidax/mini_cnc_plotter_firmware)); foi necessário utilizar o Inkscape versão 0.48 (<https://inkscape.org/release/inkscape-0.48/?latest1>) para se

fazer o desenho ou o texto; para a geração do G-Code foi necessário a instalação da biblioteca MakerBot Unicorn G-Code (<https://github.com/martymcguire/inkscape-unicorn>); e, para o envio dos comandos escritos no G-Code para a placa do Arduino utilizamos o programa G-Control (<https://github.com/damellis/gctrl>) feito no Processing.

**METODOLOGIA:** O desenvolvimento do projeto iniciou-se com aulas básicas de acionamento de motores de passo bipolar com uma placa Arduino e pontes-H(L298); e, de acionamento de servomotores. Na construção da máquina buscou-se o posicionamento dos eixos dos motores de passo em planos ortogonais; e, o eixo longitudinal da caneta normal ao plano XY. É importante salientar que as atividades de serrar, furar, e fresar foram feitas por um adulto; as operações de soldagem dos fios, a parte de ligar os pinos das placas, fixar as placas e downloads dos programas, foram feitas por adultos e crianças em conjunto; a operação do Inkscape, a geração dos G-Codes, o ajuste inicial dos eixos para que estes não atinjam o fim de curso durante a execução do desenho, e a operação geral da máquina são tarefas realizadas integralmente pelas crianças.

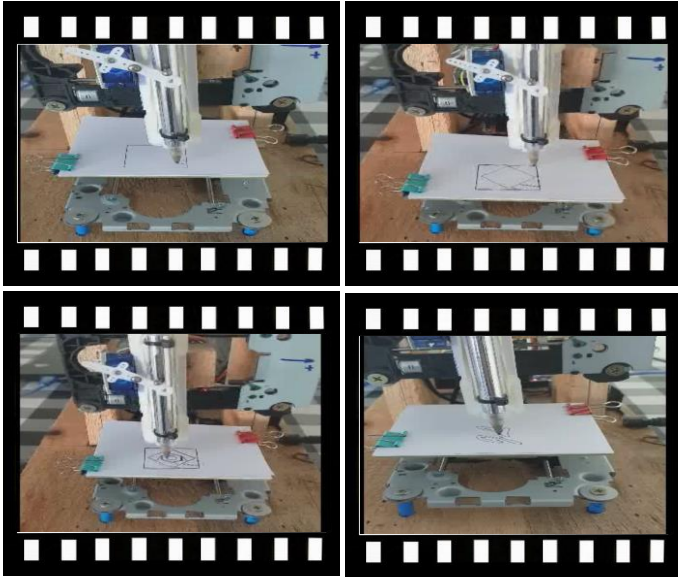
**RESULTADOS:** Como resultado final foi obtido uma máquina digital que é capaz de recriar perfeitamente desenhos e textos com uma precisão razoável para uma caneta esferográfica comum. A principal limitação é o tamanho dos eixos, que tem o alcance de 40[mm]; Assim, futuramente, temos o objetivo de mudar o mecanismo de posicionamento, pretende-se utilizar o mecanismo de dois scanners de mesa, pois seus eixos tem pelo menos 297 [mm], alcançando desenhos do tamanho de uma folha A4.

## 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

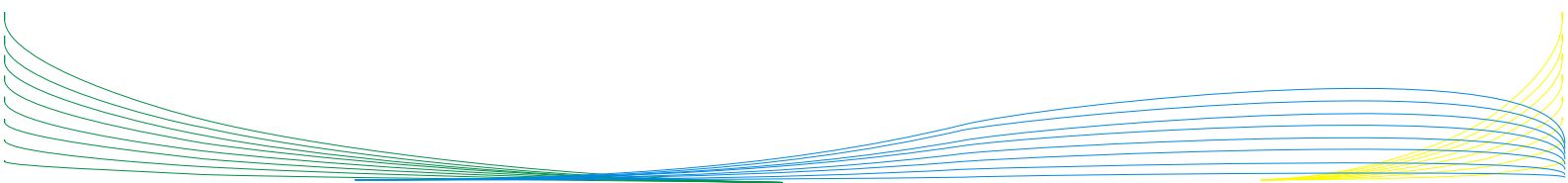
### 2.1 Imagem

Não disponível.

## 2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:  
[www.mnr.org.br/mostravirtual](http://www.mnr.org.br/mostravirtual).*



## MARK 3.0 -AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL

Ana Clara Rezende Montané Vila - 2º ano do Ensino Médio, Carlos Eduardo Gonçalves Arantes - 2º ano do Ensino Médio, Daniel Gomes Cavalcante - 1º ano do Ensino Médio, Gabriel Amaral Soares - 1º ano do Ensino Médio, Geovana Santos Damaso - 1º ano do Ensino Médio, João Pedro Pires dos Santos - 1º ano do Ensino Médio, Pedro Paulo Souza Santos - 1º ano do Ensino Médio, Whalison Martin Boaventura - 1º ano do Ensino Médio

Michelle Cardoso da Silva

[michelle.silva@ifto.edu.br](mailto:michelle.silva@ifto.edu.br)

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO CIENCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS CAMPUS GURUPI  
Gurupi – TO

Categoria: RESUMO BÁSICO

**RESUMO:** *O projeto se trata de uma maquete ilustrando como é uma automação residencial, a ilustrada na maquete é feita com a rede Wifi, assim podendo se acender uma lâmpada com um toque ou abrir uma porta com simples toque na tela de um celular ou de qualquer outro aparelho que consiga navegar no Google ou em outras plataformas.*

### 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

Não disponível.

### 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

#### 2.1. Imagem

Não disponível.

#### 2.2. Vídeo

Não disponível.

## MENINAS NA ROBÓTICA: UMA EXPERIÊNCIA PEDAGÓGICA E TECNOLÓGICA EM ESCOLA DE TEMPO INTEGRAL

Irla Maysa de Brito Feitosa - 2º ano do Ensino Médio, Joana D'arc Galdino da Silva - 2º ano do Ensino Médio, Maria Antonia da Silva Souza - 2º ano do Ensino Médio, Maria Fernanda Carine da Silva Nunes - 2º ano do Ensino Médio

José Edilson de Moura Santos

[j.edilsonms@gmail.com](mailto:j.edilsonms@gmail.com)

ESCOLA DE REFERENCIA EM ENSINO MEDIO JOSE LEITE BARROS  
Tacaimbó - PE

Categoria: RESUMO BÁSICO



**RESUMO:** O projeto Lixos Eletrônicos e Robótica: Uma experiência pedagógica e tecnológica com meninas na robótica em escola de tempo integral é um trabalho desenvolvido na EREM José Leite Barros em Tacaimbó/PE, que consiste em desenvolver atividades que fazem a correta manipulação e seleção de lixos eletrônicos que são descartados pela população e doados à escola, visando estimular os estudos das disciplinas de matemática, física, química, artes, robótica livre, informática, inclusão social, compreensão da logística reversa, entre outras, bem como despertar vocações das jovens na ciência e inovação tecnológica. O trabalho segue os pressupostos contidos no Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre a Educação para o Século XXI: Aprender a ser, aprender a conhecer, aprender a fazer e aprender a viver juntos.

### 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

O que motivou a proposição do trabalho?

A necessidade da inclusão social observando a questão de gênero, atendendo demanda feminina voltada para atividade pedagógica e tecnológica na robótica livre, com a finalidade em contribuir na aprendizagem e gerar oportunidades de forma geral.

Por que ele é importante?

Porque valoriza as atividades femininas na robótica e desenvolve talentos gerando oportunidades diversas, proporcionando a igualdade social.

Qual foi o objetivo do trabalho?

Geral: promover, a partir da interdisciplinaridade, a consolidação de conceitos em robótica livre e demais disciplinas, constatando na prática didática, a teoria do ensino de forma individualizada.

Específicos: trabalhar situações-problemas que exijam a aplicação de raciocínio lógico; desenvolver projetos de reciclagem de eletrônicos; trabalhar em equipe; e promover a sustentabilidade.

Em que consistiu o trabalho?

Em desenvolver um sistema de irrigação com uso de lixos eletrônicos e arduíno com o objetivo de aproveitar a água produzida nos aparelhos de ar condicionado, através de tubos e mangueiras para irrigação das hortaliças. Foram realizadas

várias atividades com testes em sala de aula e na horta da escola.

Houve protótipo?

Sim.

Como ele foi produzido?

Com uso lixos eletrônico complementado com arduíno, montado em oficina improvisada na escola.

Quais suas partes ou elementos principais?

Mangueiras, tubos, suportes, arduíno e sucatas lixos eletrônicos.

Metodologia:

Quais os métodos que você utilizou para desenvolver o trabalho?

Foram utilizadas metodologias participativas com debates, discussões visto que o projeto tem um plano ativo que destaca as seguintes etapas:

- 1) mobilização, formação dos grupos, capacitação e coleta de lixo eletrônico;
- 2) uso do EPI, manejo e acondicionamento adequado dos elementos;
- 3) estudos, pesquisas, definição do produto, plano de construção e desenvolvimento dos protótipos (robôs);
- 4) testes, correções e organização de evento para exposição para a comunidade.

Como foi o processo de desenvolvimento?

Conforme o projeto anteriormente descrito.

Resultados:

Seu trabalho foi testado?

O trabalho foi testado em vários momentos na oficina e na horta da escola.

Quais foram os resultados?

Como resultado verificou-se que o protótipo produto final proporcionou utilidade de grande importância do aproveitamento da água dos aparelhos de ar condicionado e a gestão hídrica com irrigação na horta da escola sendo uma alternativa de convivência com a estiagem.

### Conclusões:

O trabalho atendeu ao objetivo proposto? Em que aspectos? Quais os pontos positivos/negativos? O que se pode concluir do trabalho?

Sim, pedagógicos e tecnológicos. Onde pode-se destacar a participação efetivas das alunas através dos quatro pilares da educação, que poderia ter um melhor rendimento caso houvesse oficinas e ferramentas adequadas para desenvolvimento mais efetivo.

Com relação a outros aspectos, o trabalho foi reconhecido através do concurso Prêmio SEBRAE de Educação Empreendedora em primeiro lugar na categoria ensino médio em Pernambuco e classificado para a etapa regional e nacional.

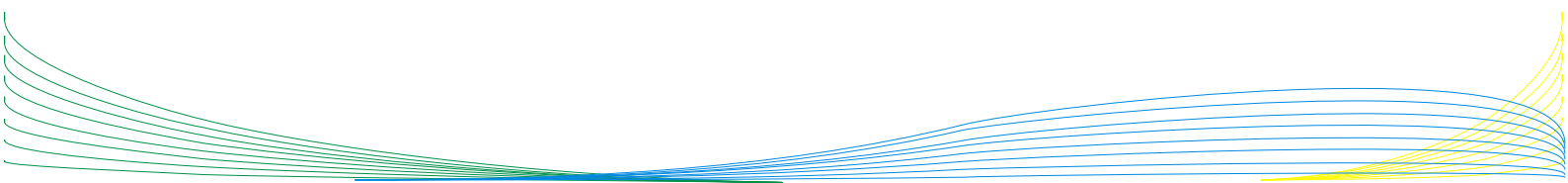
## 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

### 2.1 Imagem

Não disponível.

### 2.2 Vídeo

Não disponível.



## MISTURADOR AUTOMÁTICO

**Antonio Kawan Carvalho Mota - 7º ano Ensino Fundamental, Eduardo Costa Nunes - 7º ano Ensino Fundamental, Gabriel Rocfort Vieira - 8º ano Ensino Fundamental, Marcos Cardoso Ferreira - 6º ano Ensino Fundamental, Rayllan de Sousa Moreira - 6º ano Ensino Fundamental, Zion Santos Costa - 6º ano Ensino Fundamental**

**Alan Davis Santos, Diego Alves Ribeiro**

[alandavissantos@hotmail.com](mailto:alandavissantos@hotmail.com), [iegoaribeiro1910@gmail.com](mailto:iegoaribeiro1910@gmail.com)

SISTEMA EDUCACIONAL INTELLECTUS  
Aracaju - SE

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**RESUMO:** Este trabalho foi desenvolvido entre alunos e professores, devido a necessidade de relacionar o conteúdo de misturas com a parte prática. Através de um misturador automático que ajuda a identificar se uma mistura é homogênea ou heterogênea. Por isso, os professores estimularam os alunos a pesquisarem e criarem um misturador automático com a utilização de peças de LEGO, motores e um sensor de infravermelho que permitisse a realização do trabalho e logo após a programação. Com isso o misturador automático foi desenvolvido e testado pelos alunos durante uma aula interdisciplinar.

### 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

**MOTIVAÇÃO:** Devido a estarmos estudando no 9 ano, em nossa grade temos conteúdos de química na matéria de ciências. Um desses conteúdos da disciplina é a mistura, que pode ser dividida em homogênea e heterogênea. O mesmo é importante porque facilita a observação do assunto visto em sala na prática.

**OBJETIVO:** Através das peças de LEGO montar um robô que auxilie durante as aulas de mistura.

**DESCRIÇÃO DO TRABALHO:** O MISTURADOR AUTOMÁTICO consiste em um protótipo de robô produzido a partir de peças de LEGO e com a utilização de dois motores e um sensor de infravermelho. Com o misturador automático, qualquer pessoa que aproxime um pote com uma solução do sensor de infravermelho os dois motores irão auxiliar a descida e o funcionamento das hélices para que a solução dentro do pote seja misturada.

**METODOLOGIA:** Os alunos proporão um tema para os professores de robótica e através deste tema os professores pediram para que os alunos buscassem um modelo de imagem visto na internet. A partir daí, com o auxílio das peças de LEGO, dos motores e sensor que o protótipo de robô foi sendo produzido pelos alunos e professores. Após a criação do protótipo foi criada a programação do robô em conjunto com os professores com o programa LEGO MINDSTORMS EV3.

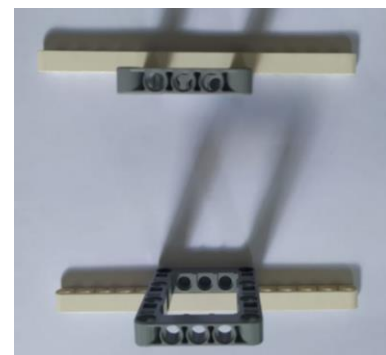
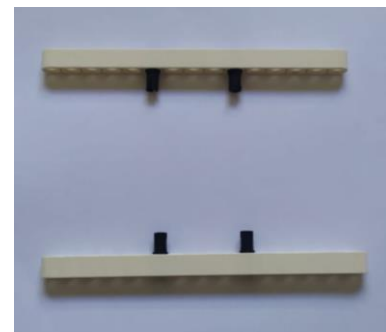
**RESULTADOS:** Após o desenvolvimento da montagem e programação o misturador automático foi testado em uma aula interdisciplinar de robótica e ciências onde o conteúdo abordado era mistura. Foi levado dois tipos de mistura, uma contendo água e óleo e outra contendo água e açúcar. Primeiro colocou a mistura de água e óleo e colocaram no pote e aproximaram do misturador automático e foi visto que eles não

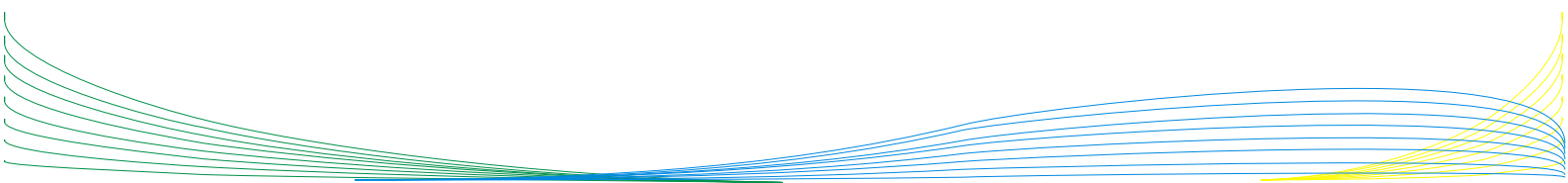
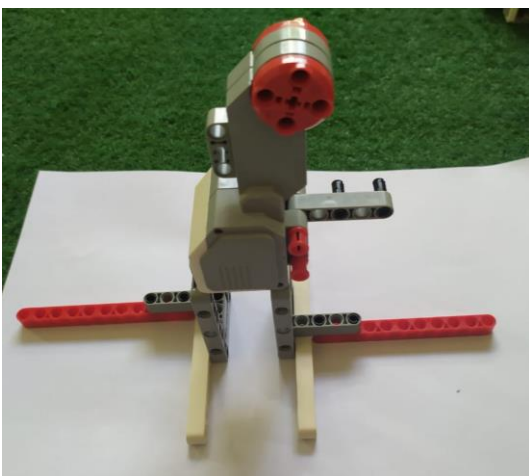
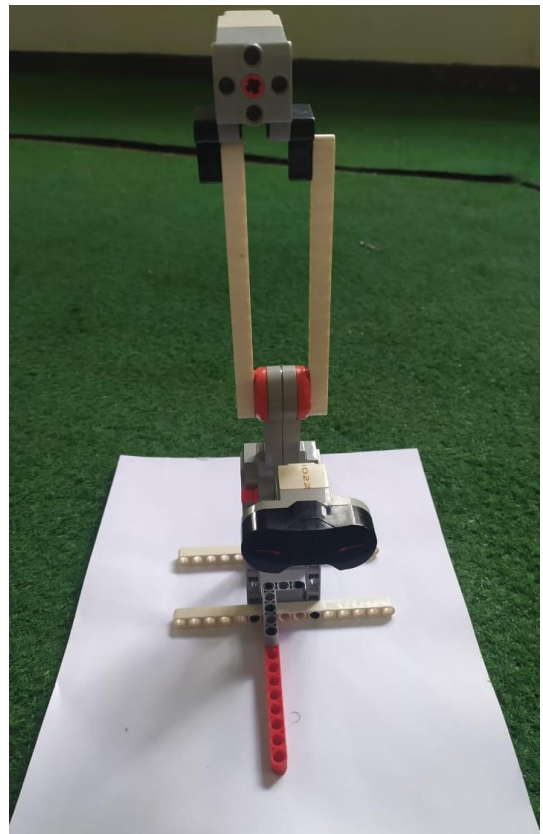
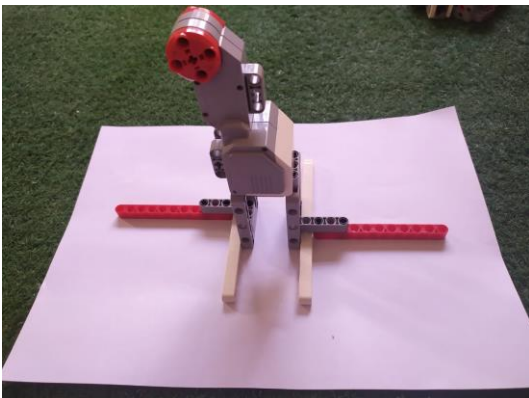
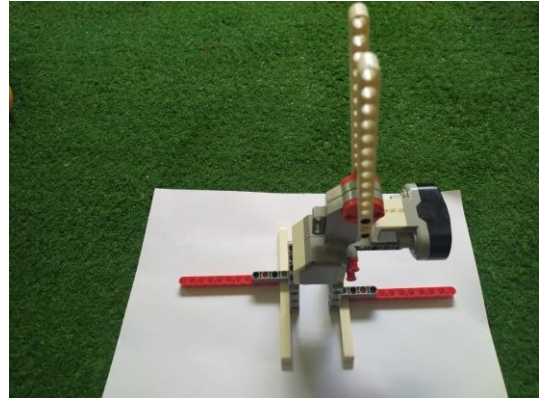
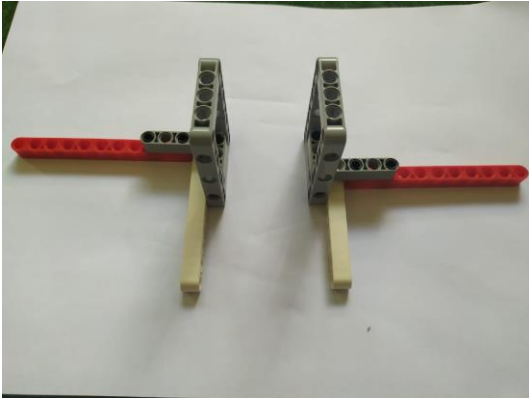
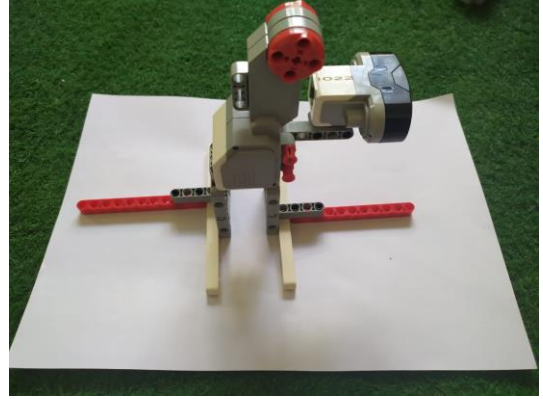
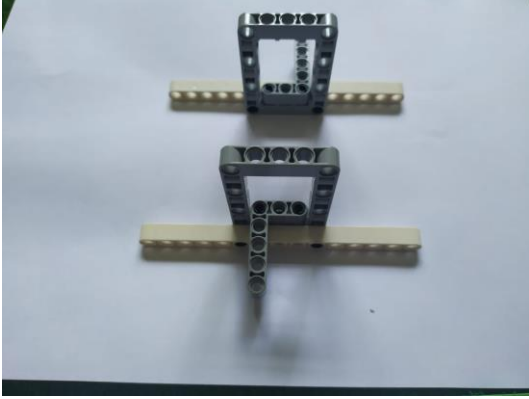
se misturaram, concluindo que aquele tipo de mistura era heterogênea. Já em outro pote foi adicionado a outra mistura e foi aproximado do misturador automático e foi visto que eles se misturaram, completando que esta mistura seria homogênea. Concluindo que a montagem e a programação foi bem sucedida.

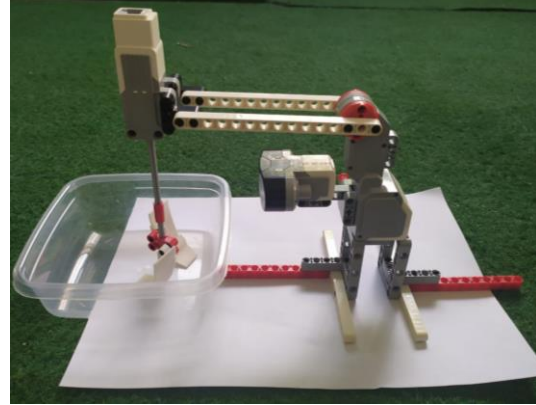
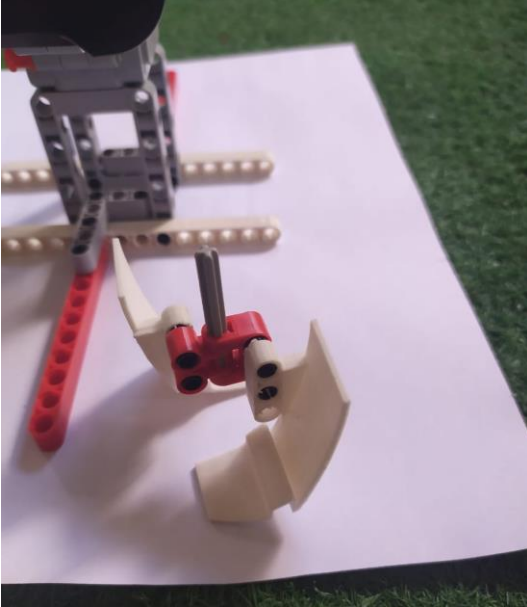
**CONCLUSÕES:** Portanto, o trabalho desenvolvido foi realizado com sucesso e objetivo principal foi atingido, já que o robô conseguiu relacionar a parte teórica do conteúdo de misturas com a parte prática.

### 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

#### 2.1 Imagem



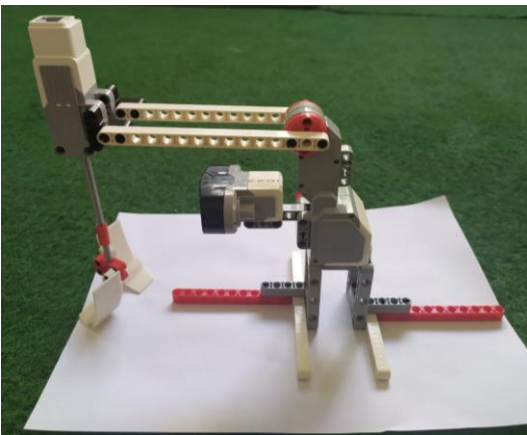
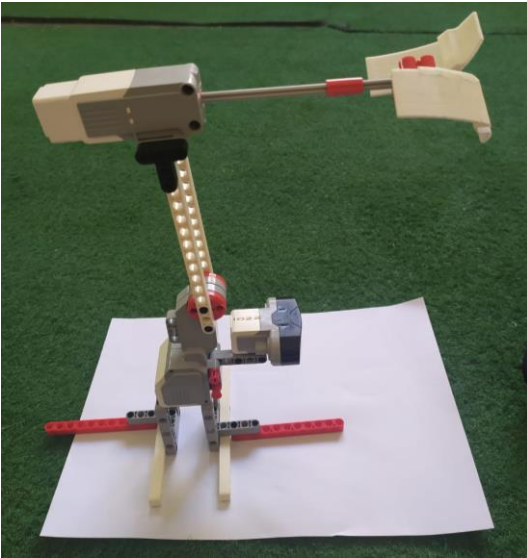




## 2.2 Vídeo

Não disponível.

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





## PAINEL DE LED INTERATIVO

Ana Beatriz Gomes Emidio - 6º ano Ensino Fundamental, Caio Nascimento Saraiva da Silva - 6º ano Ensino Fundamental, Miguel Cardiano de Almeida - 6º ano Ensino Fundamental, Victor da Rocha Guimarães - 6º ano Ensino Fundamental

Robson Valente Soares Costa, George Sued Gonçalves da Costa

[robson.valente@uol.com.br](mailto:robson.valente@uol.com.br), [georgesuedgs@gmail.com](mailto:georgesuedgs@gmail.com)

COLÉGIO REALENGO  
Rio de Janeiro - RJ

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**RESUMO:** Em 2019 a festa junina de nossa instituição foi baseada nas cinco regiões do Brasil, e cada turma dançou um respectivo tema. Foi solicitado pela Direção que, em um banner, ficasse em destaque no Mapa do Brasil, a região que estaria sendo representada na dança naquele momento.

Fixamos em nossa quadra um banner com o mapa do Brasil com as medidas 5m x 3m, e inserimos fitas LED's nas divisões das regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul. No momento das apresentações, as delimitações da respectiva região se iluminavam acionados remotamente.

Para a delimitação das regiões foram utilizadas 6 fitas leds de 5m cada sendo que somente a região Norte utilizou 9m.

Como as fitas eram de 12 volts, foram utilizados relês de 5v para acionamento individual por região. Os relês foram acionados via Bluetooth por App desenvolvido pelo grupo.

O banner foi apresentado no dia 06 de julho do ano corrente durante a Festa Junina funcionando como esperado e ganhando elogios.

### 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

Não disponível.

### 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

#### 2.1 Imagem





## 2.2 Vídeo

Não disponível.

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



## PROJETO EMAC: ACESSIBILIDADE PARA O DEFICIENTE VISUAL NA COLETA SELETIVA

Jardeilson Andrade da Silva - 4º ano do Ensino Fundamental, Kauã Vitor Dias Neves - 8º ano do Ensino Fundamental, Mirelly Geovana Alves Vieira - 4º ano do Ensino Fundamental

Ellen Jessica Oliveira de Souza, Véra Lúcia da Silva Dantas

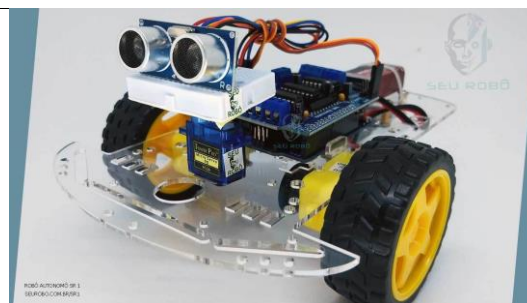
[ellen.oliveira.souza@gmail.com](mailto:ellen.oliveira.souza@gmail.com), [vedad.dtic@gmail.com](mailto:vedad.dtic@gmail.com)

EMEIEF ANALICE CALDAS  
João Pessoa – PB

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA



**RESUMO:** Nosso Projeto EMAC: Acessibilidade para o deficiente visual na coleta seletiva do lixo, importante para a reciclagem e sustentabilidade, utilizará um robô Arduino, em que o cenário será a cidade de Alagoa Grande-PB, que é a cidade do cantor Jackson do Pandeiro, no qual o deficiente visual ao conhecer a cidade e passar pelas lixeiras de coleta seletiva que são cinco dos tipos de lixo representado por cores plástica (vermelha), metal (amarelo), vidro (verde), orgânico (marrom), emitirá um tipo de som pelo sensor buzzer com a plataforma Arduino facilitando o deficiente visual identificar a lixeira certa para o lixo que consumiu.



### 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

Este projeto foi desenvolvido através de uma culminância "Cantando e se encantando com Jackson do Pandeiro", onde os alunos conheceram a cidade de Alagoa Grande-PB e a história do cantor Jackson do Pandeiro e suas músicas, dando ênfase a sustentabilidade com a importância da coleta seletiva do lixo para a reciclagem, e a acessibilidade para o deficiente visual em acessar cada tipo de lixo, através do robô Arduino que é produzido com sensor buzzer, motores, placa Arduino mega, ponte h, além de outros componentes. Em que o robô Arduino irá facilitar o deficiente visual identificar através do som emitido a lixeira de acordo com o lixo que consumiu, nós utilizamos o que o aluno com venda nos olhos se torna um deficiente visual e com o som emitido pelo robô ele identifica a lixeira para colocar a garrafa de plástico, a latinha e refrigerante, a garrafa de vidro, o papel, e o aluno coloca esses itens na lixeira correta.

### 2.2. Vídeo

Não disponível.

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

## 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

### 2.1. Imagem



## PULSE SENSOR

Arthur Candido de Oliveira Rodrigues - 8º ano Ensino Fundamental, Jennifer Meireles Fernandes Neres - 8º ano Ensino Fundamental, José Cristiano Tomaz de Moura - 8º ano Ensino Fundamental

Apoena Lanatte de Oliveira Calil, Antonio Flavio Oliveira Ramos

[apoenacalil@gmail.com](mailto:apoenacalil@gmail.com), [antonio.ramos@fazgame.com.br](mailto:antonio.ramos@fazgame.com.br)

INSTITUTO ROGERIO STEIMBERG  
Rio de Janeiro – RJ

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA



**RESUMO:** O objetivo do Pulse Sensor é relacionar os batimentos cardíacos e os sentimentos humanos e, com isso, poder sugerir às empresas dados para confirmar se o sentimento que as pessoas sentem era o mesmo da intenção inicial e sugerir ressalvas. De acordo com os dados pesquisados, vimos que em uma pessoa entre 15 a 20 anos, o batimento por minuto (BPM), é de 60 a 90 BPM e, dependendo das condições físicas da pessoa, pode chegar a 40 BPM, também depende de suas características pessoais, por exemplo, alguém muito calmo pode ter o batimento de 30 BPM e quando uma frequência cardíaca perto de 180 BPM é sinal de alerta e perigo de morte. Utilizamos a tecnologia VR (Realidade Virtual), cuja tecnologia usa interface entre um usuário e um sistema operacional através de recursos gráficos 3D ou imagens em 360º com objetivo de criar a sensação de presença em um ambiente real. A medição feita pelo sensor de batimentos cardíacos, cujo sensor conectado a uma protoboard e ao Arduino, que também alimenta a

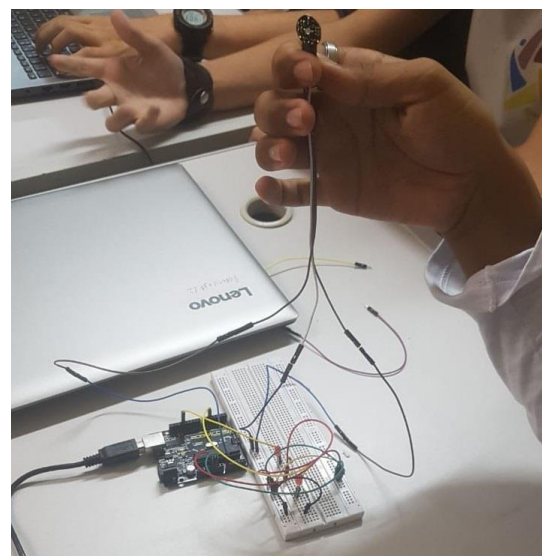
### 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

O objetivo do Pulse Sensor é relacionar os batimentos cardíacos e os sentimentos humanos e direcionar seus resultados para as empresas que usam os dados de sentimentos e reações em certas ocasiões, como: parques de diversão e empresas de games que trabalham com vários estilos e gêneros que causam diversas emoções aos usuários que estão usufruindo de suas obras. O trabalho foi realizado por um grupo de participantes, todos do 8º ano do ensino básico, nas oficinas de Robótica e Empreendedorismo oferecidas no contraturno escolar, no Instituto Rogerio Steinberg, cujo seu trabalho visa atender jovens com AH/SD identificados em processos seletivos em escolas públicas. Produziram um protótipo com a utilização do Arduino e uma protoboard, conectamos por cinco jumpers: dois jumper conectados nos números cinco e treze, e três jumpers conectados nas entradas 5V (pino de 5 Volts que irá energizar a protoboard), A0 (entrada analógica que permitirá fazer medições mais precisas, de 0 a 1023, do que com as portas digitais, que medem apenas 0 e 1), GND (terra do Arduino, pino negativo que fecha o circuito), mas ao total usamos doze jumpers. Também utilizaram dois LEDs vermelhos e dois resistores. O sensor de batimento cardíaco usado mede a sua frequência cardíaca através da luz LED que ilumina através da sua pele e identifica mudanças desta luz de acordo com o fluxo sanguíneo através dos seus vasos e capilares. A frequência cardíaca aumenta assim que o dispositivo detecte um aumento em movimento, como caminhadas ou corridas. Outro instrumento utilizado foram os óculos VR, que reproduziam vídeos em 360º com experiências em 3D, por exemplo, vídeos

de montanha-russa e terror para este fim, porque estes vídeos foram selecionados com o propósito de desencadear alguma reação emocional em quem usava o óculos para medir seus batimentos. Os testes foram realizados em um evento do Instituto Rogerio Steinberg, IRS\_TECH, cujo projeto foi apresentado para comunidade. Por falta de espaço não conseguimos usar os óculos de VR, mas a medição acabou sendo feita sem essa interação. Os pontos do Pulse Sensor que precisam de alguma melhoria são: a fragilidade do sensor, visto que tivemos como um dos imprevistos a mal soldagem de um dos jumpers, e achar um método eficiente para colocar o sensor para a captação contínua da frequência dos batimentos, visto que tivemos o recorrente problema da falta de um local para a medição eficiente deles e perdendo constantemente o sinal. Na opinião do grupo, a ideia é muito útil e inovadora, pois sua utilidade pode estar na área da psicologia porque ele capta os batimentos cardíacos e mostra a relação deles com nossas emoções e sentimentos, e também pode ser usado na área da medicina, contribuindo, talvez, a prevenir doenças e ter um maior controle de emoções que podem estimular algum problema cardíaco.

### 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

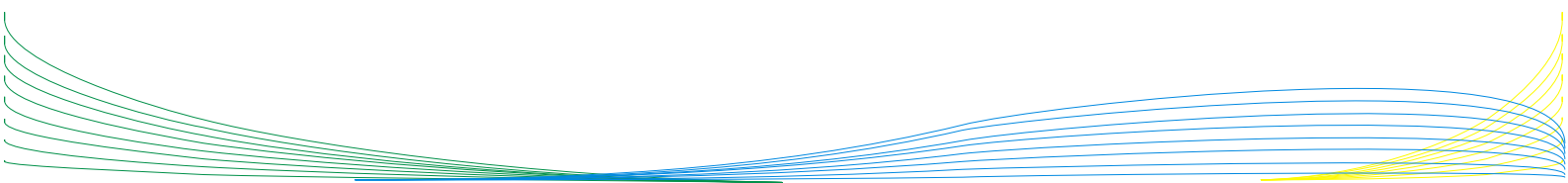
#### 2.1. Imagem



#### 2.2. Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:  
[www.mnr.org.br/mostravirtual](http://www.mnr.org.br/mostravirtual).*



## PULSEIRA INTELIGENTE 1

**Arthur Santos Silva - 7º ano Ensino Fundamental, Eduarda Maria Meneses Dantas Pinheiro - 7º ano Ensino Fundamental, Felipe José Vieira Nascimento - 7º ano Ensino Fundamental, Felipe Neves Souza - 7º ano Ensino Fundamental**

**Harley Lima Costa**

[harleycosta192@gmail.com](mailto:harleycosta192@gmail.com)

COLEGIO CEPI EXPANSÃO  
Aracaju - SE

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**RESUMO:** *Pulseira Inteligente - Projeto robótico que tem por finalidade promover uma melhor condição ao deficiente visual (cego), no momento da escolha das cores para suas roupas. Projeto desenvolvido com equipamentos eletrônicos de baixo custo, de possível ajuste ao corpo, configuração eletrônica de fácil entendimento.*

### 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

**MOTIVAÇÃO:** Em um mundo que promove cada vez mais inclusão social e luta por direitos de pessoas com deficiência, levar crianças e adolescentes a pensarem sobre o tema e aplicarem as suas habilidades em tecnologia e conhecimento para o desenvolvimento de tecnologias assistivas, que possam proporcionar uma melhor qualidade de vida a essas pessoas se torna essencial. Esse projeto foi motivado pela busca em gerar nessas crianças o interesse pelo tema e pelo interesse em fazer com que elas pensem de forma inovadora não só para produzir produtos, mas também em gerar bem-estar social.

**OBJETIVO:** É conseguir através do projeto fazer com que crianças e adolescentes envolvidas reflitam sobre o tema ao mesmo tempo em que aplicam os conhecimentos em eletrônica programação e mecânica a construção de um projeto viável de aplicação real e que possa ajudar pessoas cegas.

**DESCRIÇÃO DO TRABALHO:** O trabalho foi desenvolvido em algumas etapas em um primeiro momento os alunos foram levados a pensar sobre o tema e refletir como coisas simples como escolher uma roupa pode ser tão difícil fazer quando se trata de uma pessoa que não tem a visão uma pessoa cega. Posteriormente eles elaboraram a ideia usando como base um projeto de automação residencial que eles já tinham desenvolvido no ano anterior em que eles fizeram uma comunicação bluetooth entre um celular e arduino, a partir daí eles fizeram modelagem 3D da estrutura onde os circuitos ficariam dentro decidiram qual placa do arduino iriam usar para acomodar melhor no espaço que eles tinham construíram o circuito, construíram o aplicativo e posteriormente testaram. Os testes revelaram que ele seria eficaz se iniciou a fase de calibração das cores inicialmente calibrando o RGB que seria o red, green e blue que seria o vermelho, verde e azul são três cores básicas para formar as outras, a partir daí a calibração de outras cores a partir das informações que o sensor captou.

**METODOLOGIA E RESULTADOS:** O projeto demonstrou ser bastante eficaz a medida que conseguiu detectar as cores enviar informação para o aplicativo e essa informação ser repassada através de um áudio para o usuário dessa forma esse

usuário conseguiu trabalhar as cores a partir do sensor entender o que está sendo lido e então poder escolher a roupa de acordo com seu gosto e combinações de cores entre as roupas, as peças de roupas

**CONCLUSÕES:** O trabalho também mostrou que é possível levar crianças e adolescentes a refletir sobre temas importantes como desenvolvimento de tecnologias assistivas e que mesmo que com pouca idade e conhecimento técnico limitado a idade deles e a possibilidades de desenvolvimento de tecnologias dentro de uma escola e não num grande centro ou em uma indústria esse projeto mostrou que é eficaz nessa reflexão e em levarem essas crianças a pensarem em tecnologia e inovação voltadas ao bem maior da sociedade.

### 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

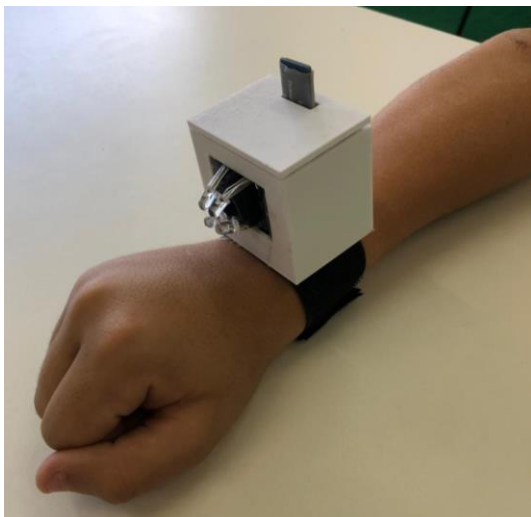
#### 2.1 Imagem



## 2.2 Vídeo

Não disponível.

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



## R.A.D.I (RASTREADOR DE ANIMAIS DOMÉSTICOS INTELIGENTE)

Antonio Menezes de Oliveira - 7º ano do Ensino Fundamental, Arthur Pereira da Costa Cardoso Vasconcelos - 7º ano do Ensino Fundamental, Guilherme José Arraes de Queiroz - 6º ano do Ensino Fundamental, Leonardo Sarubbi Selva - 7º ano do Ensino Fundamental

Vancléide Jordão

[vanjordao@gmail.com](mailto:vanjordao@gmail.com)

COLÉGIO APOIO  
Recife - PE

Categoria: RESUMO BÁSICO

**RESUMO:** Não disponível.

### 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

#### INTRODUÇÃO

Em nossas pesquisas descobrimos que por ano cerca de 3% dos donos de animais domésticos relatam o desaparecimento de seus animais, e só vai aumentando.

Observamos nas pesquisas que 93% dos cães e 75% dos gatos voltaram em segurança para casa, isso em 2012 e esse número só vai diminuindo. Às vezes por culpa de traficantes e sequestradores de animais (a maioria deles usam os animais para lutas ilegais ou para reproduzir). Se você tem um animal de estimação, imagine como seria se ele sumisse e nunca mais voltasse. Como você se sentiria?

Pensando na tristeza que você sofreria, nós construímos um protótipo de um robô que procuraria os animais perdidos.

Nós escolhemos a área de trabalho: ciência vida e ambiente porque todos da nossa equipe gosta desta área mais natural.

#### O TRABALHO PROPOSTO

No nosso projeto pretendemos desenvolver uma solução inovadora na área de busca de animais perdidos, acreditamos que nossa invenção será muito útil. O chassi dele foi baseado no Shrimpbot. Nós utilizamos o inkscape, cortadora a laser, solda e os materiais foram mdf, cola quente, cola universal, fios e também usamos 2 motores, sensor ultrassônico e arduino UNO R3.

O nosso trabalho é diferente dos outros, pois ele possui um formato bem diferente, ele possui vários meios de procura como a de sangue e a reconhecimento facial dos cachorros e meios de ajuda diferenciados como enviar a foto para o dono para ver se é o mesmo e ligar para ele e caso se o cachorro estiver com sangue ou outros tipos de machucados ele ligaria para o veterinário e para o dono.

Nossa equipe foi composta por 4 alunos e 2 mentores cujos são alunos: Antonio Oliveira, Leo Sarubbi, Artur Pereira, Guilherme Queiroz e os mentores: Vancléide Jordão e Adriano Padilha.

#### MATERIAIS E MÉTODOS

Nós usamos o método de engenharia, pois gostamos de colocar a mão na massa. O robô será alto e não muito pesado. O nosso robô teria em torno de 1 metro porém o protótipo terá cerca de

30 cm. Ele será alto para ser facilmente percebido. Semanalmente em nossos encontros iremos testar o robô em diferentes situações como por exemplo: Encontrar os animais de madeira espalhados por uma área, desviar de obstáculos e testar o app para ver se a ligação funciona.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nós ainda não testamos o Robô, pois ainda falta montá-lo completamente e programar o arduino. Após terminarmos veremos se nossos sensores e a tela estão em funcionamento e com a programação correta.

#### CONCLUSÕES

Nós esperamos que ao fim do trabalho, o nosso projeto chegue ao seu objetivo, e esperamos também que este aplicativo realmente funcione corretamente.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<http://g1.globo.com/natureza/noticia/2015/06/brasileiros-tem-52-milhoes-de-caes-e-22-milhoes-de-gatos-aponta-ibge.html>  
acessado dia 5/8/2019

### 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

#### 2.1. Imagem

Não disponível.

#### 2.2. Vídeo

Não disponível.



# ROBÔ DETECTOR DE PERICULOSIDADE EM AMBIENTE INTERNO COM USO DE SENSORES

Gabriela Goldoni - 1º ano do Ensino Médio, Laureen Ament Ferreira de Moraes - 1º ano do Ensino Médio, Priscila Brandão Frigo - 1º ano do Ensino Médio

Jandira Saiba, Ayslan Vendrusculo Zoletti, Tiago Elinton Lazarotto

[jandira.saiba@edu.sesisc.org.br](mailto:jandira.saiba@edu.sesisc.org.br), [ayslan.zoletti@sc.senai.br](mailto:ayslan.zoletti@sc.senai.br), [tiago.lazarotto@edu.sc.senai.br](mailto:tiago.lazarotto@edu.sc.senai.br)

SESI ESCOLA-CONCORDIA  
Concórdia - SC

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**RESUMO:** O protótipo de robô foi construído pela equipe, com perfis e chapas de alumínio devido a resistência mecânica destes materiais. Já os controles e sensores de gás, fumaça, temperatura, umidade, chama, entre outros, são baseados na prototipagem com Arduino. A partir disso, está em desenvolvimento o aplicativo que irá transmitir e compilar todas as informações, em tempo real, dos ambientes inspecionados, bem como o controle do robô.

## 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

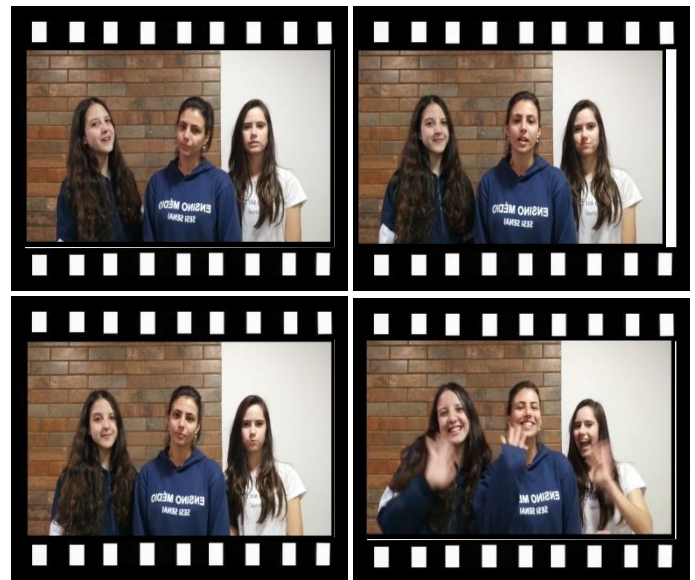
A equipe, pertence ao Ensino Médio do SESI SENAI de Concórdia - SC, região denominada Alto Uruguai Catarinense, e é composta por três alunas do Ensino Médio, que concomitantemente participam dos módulos de Iniciação Profissional oferecidos pela instituição, nas áreas de Mecânica, Elétrica, Programação e Automação. A equipe participa ainda de uma oficina de Robótica, na qual juntamente com as aulas de iniciação profissional, motivou o desejo de participação na Mostra, com o intuito de apresentar o protótipo de robô desenvolvido nos módulos e oficina, pois contribui com soluções contextualizadas que podem ser aplicadas na sociedade, como por exemplo em situações de desastres e acidentes, podendo verificar as condições para resgates e salvamentos, através da geração de imagens em tempo real, e coleta de dados através de sensores, sendo estas as maiores motivações, contribuindo para a eliminação dos riscos de exposição das equipes envolvidas com tais situações. A equipe técnica é composta por instrutores das referidas áreas.

## 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

### 2.1. Imagem

Não disponível.

### 2.2. Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:  
[www.mnr.org.br/mostravirtual](http://www.mnr.org.br/mostravirtual).*

## ROBÔ ENFERMEIRO AUXILIAR DE MEDICAMENTOS (ERAM)

Davi Araújo de Jesus - 2º ano do Ensino Médio, Priscila Conceição Araujo - 3º ano do Ensino Médio

Andrea Cassia Peixoto Bitencourt, Justino De Araujo Medeiros, Marcos Vinícius Portella Santos

[andreabitencourt@ifba.edu.br](mailto:andreabitencourt@ifba.edu.br), [justino@ifba.edu.br](mailto:justino@ifba.edu.br), [marcosviniciusportella@gmail.com](mailto:marcosviniciusportella@gmail.com)



INSTITUTO FEDERAL DA BAHIA CAMPUS SALVADOR  
Salvador - BA

Categoria: RESUMO BÁSICO

**RESUMO:** O projeto proposto objetiva assegurar a ingestão de medicamentos programados, por meio da prestação de auxílio ao usuário pela robotização. Em estudo, a USP demonstrou que o descuido na administração da medicação é um processo corriqueiro, podendo ocasionar tanto a ineficiência do tratamento quanto a intensificação dos sintomas (SANTOS, 2011). Atualmente, Logo, o Enfermeiro Robô Auxiliar de Medicamentos (ERAM) utiliza a robótica para automatizar o processo de administração de medicamentos, bem como, para permitir a acessibilidade em situações onde o usuário necessita de auxílio por meio de um sistema mecânico de elevação e um sistema de locomoção integrado ao projeto. Logo, vê-se necessário o Enfermeiro Robô Auxiliar de Medicamentos (ERAM), um equipamento automatizado ao auxílio na administração de medicamentos, o qual garante ao seu usuário maior segurança e independência no processo, com menor custo. Palavras Chaves: Robótica, Saúde, Auxílio

### 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

#### MOTIVAÇÃO

Estima-se que, segundo o Projeto Diretrizes, a não aderência traz prejuízos de 100 bilhões de dólares ao ano para os Estados Unidos (Projeto Diretrizes, 2019), este problema econômico foge ao capital e é explorado ainda pelo Projeto Diretrizes, agora junto com a AMB (Associação Médica Brasileira) e o CFM (Conselho Federal de Medicina), dados da preocupante situação no Brasil e em outros países como Estados Unidos. Em média há 50% de não aderência em tratamentos crônicos para esquizofrenia levando a altos riscos para a saúde dos indivíduos. Em relação a asma de 40% a 50% das prescrições não são seguidas corretamente. Em decorrência destes dados apresentados, é possível se visualizar um grave problema presente em nossa sociedade, a não aderência. Segundo Juliana Santos (Cooperadora do site da USP) “A importância de se tomar remédios no horário correto vai muito além de ser simplesmente para não esquecer de tomar depois. Estudos da cronofarmacologia, área da biologia que estuda os ciclos que se repetem nos seres vivos em relação ao tempo e o trajeto de fármacos no interior do organismo, mostram que o horário em que um remédio é ingerido pode aumentar sua eficácia no combate à doença ou provocar efeitos colaterais e até mesmo levar à morte” (SANTOS, 2011). Portanto, trata-se de um problema com quadro em alta e com consequências contra a saúde dos indivíduos diagnosticados com necessidades frequentes de ingestão medicamentosa. Torna-se importante ressaltar uma parcela da sociedade que chama atenção para a presente proposta em razão de atenderem a algumas

necessidades que a proposta é capaz de suprir, trata-se aqui da parcela idosa da sociedade que mora sozinha. Idosos geralmente possuem demandas medicamentosas com frequência, as falhas de memória são mais recorrentes e quando moram sozinhos aumenta-se a preocupação dos parentes e/ou pessoas próximas pelas lacunas funcionais a que estão sujeitos. De acordo com o PNADs (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio), entre os anos de 1992 e 2012, o número de idosos morando sozinhos passou de 1,1 milhão para 3,7 milhões. Estes números mostram a presença de um público a que se enquadram num potencial mercado para o presente produto. A fim de suprir as problemáticas acima citadas, desenvolve-se um projeto que uma funções suprindo as necessidades da problemática e funções extras que se fazem úteis diante do estudo do ambiente de operação e público alvo.

#### OBJETIVOS

Trata-se de um robô capaz de executar funções como, basicamente, alarmar em horários programados, indicar qual medicação deve ser tomada, locomover-se promovendo uma maior acessibilidade e um sistema de segurança que envia uma mensagem de texto a um número pré-definido acusando a não ingestão do devido medicamento.

#### DESCRIÇÃO DO TRABALHO

O Enfermeiro Robô Auxiliar de Medicamentos (ERAM) é a ferramenta robótica com as características de autonomia, auto processamento e auxílio, capazes de apresentar eficiência na ajuda com medicamentos, o monitoramento da utilização de cronogramas médicos, promovendo acessibilidade e segurança para os usuários em questão. Um robô auxiliar, ou seja, possui como função a assistência. Construído utilizando a plataforma Raspberry Pi, programada na linguagem Python, possui eficácia não apenas na solução dos empecilhos previamente abordados, como também, diferenciando de outros robôs nesta área, é de baixo custo. Através de uma plataforma e um microcontrolador este robô é autônomo, o design deste equipamento robótico foi iniciado e pensado para se adequar a qualquer ambiente doméstico, Através de um modelo neutro, representado no chassi desenvolvido: Este robô possui 4 tecnologias centrais no seu funcionamento: O alarme de horários pré-determinados, o envio de SMS e notificações, mobilidade e a entrega dos remédios.

#### 3.1. ALARMAR NO HORÁRIO DOS REMÉDIOS

O robô será capaz de alarmar nos horários programados por um usuário. Após programar o horário em que está, as medicações e os horários de alarme E.R.A.M. estará pronto para alarmar nos horários estabelecidos e cumprir as funções de segurança citadas no decorrer deste tópico

### 3.2. ENVIAR UM SMS AO NÚMERO DE EMERGÊNCIA CASO O PACIENTE NÃO TENHA PEGO O REMÉDIO

É possível que o paciente tenha tido algum problema e não pode tomar o remédio ou caso não tenha tomado por que não quis, neste caso, é de extrema importância que haja um socorro imediato ou simplesmente uma providência em prol da saúde do paciente. Para que não haja precipitações, o E.R.A.M. espera 15 minutos antes de considerar uma emergência. Assim, utiliza do shield GSM GPRS para notificar a um número responsável.

### 3.3. ENVIAR UM SMS AO INVÉS DE ALARMAR CASO O PACIENTE NÃO ESTEJA EM CASA

Utilizando do Shield GSM GPRS descrito acima, torna-se possível exercer a mesma função com um objetivo diferente. Para evitar desperdício da bateria e tendo em vista que nem sempre o paciente poderá estar com o robô, planejamos a função “Fora de casa” para que o robô não emita som ou faça sinais luminosos, ao invés destas funções ele envia uma mensagem ao celular do paciente informando qual remédio e qual a hora. Para desativar o modo “Fora de casa” apenas aperta-se o mesmo botão no controle e o E.R.A.M. voltará a cumprir suas atividades comuns de alarmar e notificar caso o remédio não seja retirado. Sabendo-se que é o Raspberry que cuida do sistema de tempo e alarme do robô, a função “Fora de casa” funciona de forma que ao ser pressionado o respectivo botão da função no aplicativo, o receptor alterna o valor de uma variável boolean criada para esta função, ou seja, caso esta esteja com seu valor falso, passará a ser verdadeiro, e vice-versa. Esta variável boolean está no código de forma que as funções de emissão de som e luz só funcionarão se seu valor for falso, caso seja verdadeiro a única função será enviar um SMS para o número programado.

### 3.4. MOVIMENTAR-SE COM CONTROLE, EVITANDO IMPACTOS DE FORMA AUTÔNOMA

A fim de facilitar o trabalho de tomar o medicamento, e prevendo pacientes com mobilidade reduzida ou outros problemas que torne o caminho até o robô mais desgastante, o robô possui um sistema de mobilidade que o permite ser controlado por meio de um aplicativo de celular adequado a controlar o robô. Para facilitar o manuseio do robô com o controle e pensando-se na preservação da integridade do mesmo, o robô usa de um sistema de sensores ultrassônicos para evitar colisões com o ambiente e com o paciente. Os motores DC serão controlados por uma Ponte H que confere a possibilidade de controlar a velocidade e o sentido de rotação do motor, a estes motores são atribuídos os comandos enviados pelo usuário usando o aplicativo bluetooth.

### 3.5. LEVANTAMENTO DOS MEDICAMENTOS PARA FACILITAR O CONTATO

O robô de um sistema mecânico para levantar os recipientes com os remédios até uma altura mais elevada para facilitar o alcance dos pacientes e evitar qualquer forçamento muscular e/ou da coluna. 3

## MÉTODOS

### 4.1 CONFECÇÃO DO MODELO 3D E FÍSICO DO CHASSI

Para a estrutura física do robô utilizou-se da ferramenta de modelagem 3D Blender. Com o projeto do sistema físico pronto, desenvolveu-se então este propriamente dito, utiliza-se como base uma lixeira comum por prestar-se aos fins do projeto. Os próximos passos foram de corte e adaptações para os devidos encaixes dos demais componentes do todo.

### 4.2. RECIPIENTE DOS MEDICAMENTOS

O recipiente consiste em uma caixa plástica com 9 recipientes internos para que o paciente possa programar até 9 remédios diferentes. Além de uma simples caixa subdividida, esta possui adaptações feitas com uma chave de fim de curso e LEDs indicadores. A chave de fim de curso está presente para que ao abrir a tampa acuse que o remédio foi retirado e os LEDs para indicar qual a respectiva medicação a ser tomada. O recipiente possui uma cremalheira acoplada com os dentes especificados para a engrenagem no eixo do motor de passo. Para a confecção desta foi requisitado uma impressão 3D para a instituição do modelo desenhado no SolidWorks. Na parte interna do recipiente, encontram-se LEDs de alto brilho azul para indicar ao paciente qual dos remédios ele deve tomar. Neste circuito observa-se a presença de resistores de 540 Ohm. Este valor foi obtido utilizando da primeira lei de Ohm.

### 4.3. CONFECÇÃO DO SISTEMA DE MOBILIDADE

Para a movimentação do robô utilizou-se de dois motores DC com rodas e uma ponte H para nos prover o que é necessário para o Arduino controlar os motores. Os pinos de saída do Arduino fornecem uma corrente de 40mA, o que não é suficiente para suprir os motores, uma conexão direta levaria a queimar a porta da placa. A ponte H conceitualmente é um circuito de controle de sentido de rotação de um motor a partir de quatro chaveamentos. Seu nome deriva da distribuição de chaveamentos em seu circuito típico. Indo para além da definição conceitual da Ponte H, ver-se que este circuito eletrônico pode também regular a tensão atribuída ao motor controlando seu RPM (rotação por minuto) a partir de uma porta PWM (Modulação por largura de pulso) do Arduino. Existem diversos tipos de ponte H no mercado para diversas quantidades e especificações de motores. Porém, para evitar maiores gastos, confeccionou-se a própria ponte H da dupla. Usando o programa PCB Artist, todo o circuito da ponte H foi desenhado, a partir de um modelo planejado e testado em uma placa de prototipagem. O processo se deu a partir da impressão do circuito em um papel comum A4 e em seguida, com o auxílio de um ferro quente passando-se na superfície do papel sobreposto a placa de fenolite, o desenho é transferido mapeando os circuitos no fenolite. Com o circuito transferido para a placa, esta é banhada em percloroato de ferro para ter sua face de cobre dissolvida restando apenas a parte em que o circuito está desenhado. Após esse processo os componentes eletrônicos soldados a placa. O motor de passo presente no sistema de elevação do recipiente também precisa de um direcionamento de corrente e para isso foi confeccionado um circuito também para este com o C.I. ULN2003.

### 4.4. USO DE ULTRASSÔNICOS

Os sensores ultrassônicos são sensores utilizados para medir distâncias a partir de um módulo de emissão, recepção e processamento de ondas sonoras. Seu módulo usa de um sistema para emitir ondas sonoras a frequências de 40 kHz, isto ocasiona um pequeno comprimento das ondas que permite colisões com objetos, refletindo-as para o receptor que calcula a distância levando em consideração o tempo gasto para a onda retornar e a velocidade do som que é aproximadamente 340 m.s<sup>-1</sup>. No corpo do robô foram distribuídos 4 sensores ultrassônicos, 2 em sua parte frontal e 2 em sua parte traseira. Tal distribuição e presença dos sensores serve para que, ao movimentar-se não colida com obstáculos. O sistema empregado a estes sensores é simples, ao identificar um obstáculo à sua frente a uma distância menor que 15 cm, o seu

sistema de mobilidade é impedido de seguir. Isto faz com que se assegure a integridade física do mesmo. O tempo de resposta se faz extremamente preciso e os cálculos da equipe comprovam isso. Em uma proporção feita encontrou-se que o tempo de resposta para estes 15cm é de aproximadamente 0,009s.

#### 4.5. SISTEMA DE VOZ

Alarmer é uma das principais funções do ERAM, e pensando-se num maior conforto com som emitido pelo robô a equipe iniciou discussões acerca de qual seria a melhor estratégia sonora e concluiu-se que, pensando em um maior conforto para os pacientes, utilizar de um sistema de voz para o robô seria o mais agradável. O sistema de voz funciona da seguinte forma: com o código de alarmer programado, ao chegar no horário da medicação o Raspberry inicia um arquivo em formato mp3 localizado em sua memória. Este arquivo mp3 foi criado a partir de um site da internet chamado Soarmp3 que permite uma conversão de texto em voz. Para que o Raspberry execute o som é necessária a inclusão de um alto falante e um circuito amplificador de som. Usou-se de um amplificador confeccionado pela equipe pelo mesmo processo da ponte H citado anteriormente. Este foi acoplado a entrada P2 do Raspberry para transferência de dados.

#### 4.6. CONFEÇÃO DO APLICATIVO

Para confecção do aplicativo usou-se a plataforma de desenvolvimento online MIT Inventor que dá a possibilidade de desenvolver aplicativos para celular. Mesmo com uma simplicidade de manuseio a ferramenta não ocasionou uma limitação de funcionalidades que o projeto exigia, afinal, deste não se exigia muito, apenas uma conexão bluetooth e um transito de comandos por meio deste. O MIT Inventor fornece todo suporte de comunicação bluetooth para intermediar a relação do robô com o aplicativo. Para este, o processo começou no desenvolvimento da conexão bluetooth com o robô seguindo-se do sistema de ordens por meio de botões de fonte grande para facilitar a visualização de usuários com a visão limitada. No início do aplicativo o usuário deve conectar o aparelho ao módulo bluetooth embutido no robô.

#### 4.7. A PROGRAMAÇÃO

A programação do projeto desenvolvida em Python e C++, respectivamente aplicadas ao Raspberry e ao Arduino, são a alma do robô constituindo toda sua “consciência”, ou seja, direciona ao que deve e ao que não deve fazer e a que rotinas seguir. Para a interação do raspberry com o arduino usa-se de um conjunto de pinos do minicomputador denominado GPIO (General Purpose Input/Output). Para a programação do raspberry usou-se das bibliotecas Playsound e Datetime, estas respectivamente possuem funções de execução de áudio e de retornar informações temporais. O sistema “Fora de casa” citado anteriormente não é nada mais que uma flexibilidade no código, uma alteração de uma variável verdadeiro/falso que incondicional a execução de um bloco do código responsável pelo alarme e sistema de segurança. O sistema de segurança consiste em uma acusação de um não acesso aos medicamentos por meio de uma mensagem de SMS é um celular pré-programado utilizando do módulo GSM com as circunstâncias pré-estabelecidas pelo programa.

#### RESULTADOS

Os resultados do presente projeto foram meramente técnicos. O Enfermeiro Robô cumpre com suas funcionalidades

prometidas, porém, ainda não se têm dados estatísticos a respeito do aumento da adesão medicamentosa pois este não recebeu testes de campo por conta de burocracias éticas e falta de voluntários para este feito. O que se pode levar em consideração é, cumprindo com a função de alarme o E.R.A.M cumpre o objetivo de lembrar aos pacientes, o que já aumenta a probabilidade de uma adesão medicamentosa. Partindo-se do diferencial do robô, o sistema de segurança garante que os responsáveis pelo paciente tenham ciência das irregularidades e o sistema de locomoção garante um fácil acesso alternativo à medicação. O envio de SMS, como já citado em discussões anteriores deste artigo, o dote de empreendedorismo atribui 90% de chance de as pessoas que recebem SMS o lerem em menos de 3 minutos, isso fortalece a acreditar na eficiência do sistema de informativo podendo alertar as pessoas possíveis ocorrências indesejadas.

#### CONCLUSÕES

O desenvolvimento do ERAM é capaz de obter a intervenção da problemática encontrada no dia-a-dia de pessoas que necessitam de assistência médica e acompanhamento para ingerir medicamentos. Através disto, conclui-se que o projeto apresenta efetividades e tende a acrescentar maior adjutário sanando, Através da robótica aplicada, as dificuldades previamente citadas. Tendo, como conclusões processuais, a obtenção de meios, os quais, capacitam a superação do descuido praticado pelo público alvo deste objeto. No processo de pesquisa viu-se a interferência positiva capaz de ser aplicada ao ERAM para sanar a errônea aplicação de remédios e, com a robótica, torna-se vigente que no processo de obtenção de dados na área foi recorrente a aparição de quesitos como estas dificuldades. Sendo altamente recomendável para obter o auxílio nestes casos, o Enfermeiro Robô Auxiliador De Medicamentos possui, graças a utilização da plataforma Raspberry Pi, baixos custos e fácil execução. Contudo, esta forma de assistência mantém constantes pontos positivos, cujos, não apenas auxiliam, como evitam problemáticas futuras e seguem um conceito de autonomia, apesar da ajuda em questão. A tecnologia presente não apresentou pontos negativos no período atual de pesquisa e realização, a formação deste projeto revela-se, ao final, como necessária e apresentando notória eficácia nos resultados finais.

## 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

### 2.1 Imagem

Não disponível.

### 2.2 Vídeo

Não disponível.

# ROBÔ ESTEIRA INDUSTRIAL: UMA FERRAMENTA DE APOIO NAS AULAS SOBRE REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

Luan Henrique Alves dos Santos Lessa - 9º ano do Ensino Fundamental, Ryan Guilherme Moura Martins - 9º ano do Ensino Fundamental

Julio Cesar dos Santos, Gabriel Santos Fonseca

[cesar.1441@hotmail.com](mailto:cesar.1441@hotmail.com)

COLEGIO SALESIANO NOSSA SENHORA AUXILIADORA  
Aracaju - SE

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**RESUMO:** O robô desenvolvido neste projeto é composto por uma pequena esteira que identifica e contabiliza objetos a partir de cores definidas anteriormente, simulando por exemplo uma esteira de determinada indústria que fabrica variados tipos de objetos ou que queira identificar se há algum produto com falhas de produção. Este projeto visa complementar e facilitar a compreensão do conteúdo sobre a revolução industrial quando mostrado em sala de aula, visto que é uma forma visual e prática de trabalhar o assunto, trazendo uma forma mais dinâmica de aprendizado. Além disso, com a simulação de uma esteira industrial, a discussão pode ser estendida à utilização da automação nos processos de fabricação e assim apresentar todo avanço tecnológico que ocorreu desde a época da manufatura até as indústrias atuais.

## 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

Após a revolução industrial, a vida das pessoas mudou em vários aspectos, evoluindo em todos os âmbitos e principalmente no avanço de toda tecnologia conhecida. Até os dias atuais nos preocupamos com maneiras de inovar a tecnologia e facilitar nossas vidas, seja apenas para conforto pessoal ou para melhorar processos de trabalho, por exemplo.

Este projeto tem objetivo de complementar os conhecimentos sobre a revolução industrial, quando o tema é explorado em sala de aula. Além disso, permite visualizar o funcionamento de um componente muito presente na indústria, de forma geral, que é a esteira de produção.

O robô desenvolvido neste projeto é composto por uma pequena esteira que identifica e contabiliza objetos a partir de cores definidas anteriormente, simulando por exemplo uma esteira de determinada indústria que fabrica variados tipos de objetos ou que queira identificar se há algum produto com falhas de produção.

Este projeto visa complementar e facilitar a compreensão do conteúdo sobre a revolução industrial, visto que é uma forma visual e prática de trabalhar o assunto, trazendo uma forma mais dinâmica de aprendizado. Além disso, com a simulação de uma esteira industrial, a discussão pode ser estendida à utilização da automação nos processos de fabricação e assim apresentar todo avanço tecnológico que ocorreu desde a época da manufatura até as indústrias atuais.

O projeto simula uma esteira industrial que pode atuar de duas maneiras, identificando tipos diferentes de objetos e qualidade do produto, sendo que estes parâmetros foram definidos no

programa do robô e são diferenciados por cores. O robô foi montado com peças Lego e programado na central Lego Mindstorms EV3. O robô possui como principais componentes: um sensor de cor, para diferenciar os tipos de produtos fabricados ou até mesmo identificar se um objeto está de acordo com os parâmetros de produção e; um motor grande, para fazer com que a esteira seja movida e transporte os objetos que simulam os produtos fabricados. Estes componentes foram acoplados na central e junto as demais peças, formam o robô esteira.

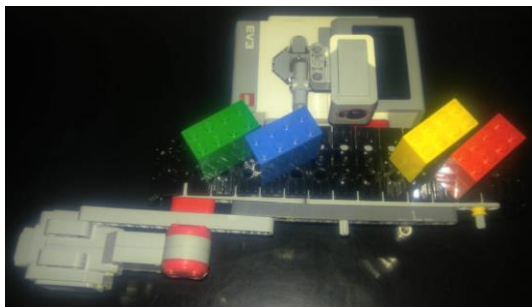
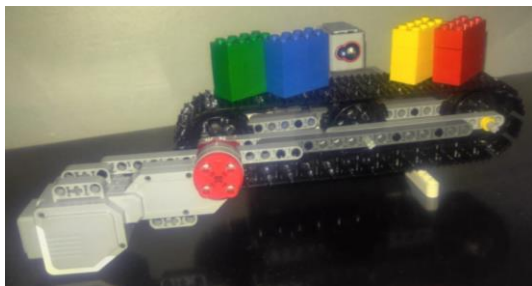
Após a montagem da estrutura foi planejado o funcionamento do robô. A programação do robô foi realizada no programa Lego Mindstorms e gravado na central. O programa tem como objetivo identificar dois objetos diferentes (verde e azul como “Objeto 1”; amarelo e vermelho como “Objeto 2”), analisar a qualidade de produção (azul e vermelho como “ruins”, verde e amarelo como “bons”) e armazenar os dados obtidos. Com o motor ligado e a esteira em movimento, as peças são colocadas em de forma aleatória na esteira para que passem pelo sensor de cor, que faz identifica a cor do objeto e o contabiliza.

Após testes de funcionamento do robô, foi possível verificar que na grande maioria das vezes foi contabilizada a quantidade correta de produtos bons e ruins colocados sobre a esteira. Algumas vezes, o sensor de cor confundiu as cores azul e verde, por serem cores parecidas para a leitura do sensor. Este fator também depende da distância do objeto para o sensor e da luminosidade no ambiente, que pode interferir na leitura de cor.

O projeto da esteira industrial complementou o aprendizado dos autores sobre a revolução industrial, bem como poderá ser utilizado para passar esse conhecimento aos demais colegas que venham a estudar o assunto, sendo possível notar a evolução da tecnologia desde o século XVIII até os dias atuais e mantendo evidente os motivos que nos levam a evoluir com o tempo. Além disso, foram desenvolvidos conhecimentos sobre eletrônica, mecânica e programação, ou seja, robótica. Por fim, pode-se considerar o presente projeto como uma boa aplicação na educação, visto seu potencial de contribuição nos estudos sobre revolução industrial e assuntos relacionados.

## 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

### 2.1 Imagem



### 2.2 Vídeo

Não disponível.

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

# ROBÔ SEGUIDOR DE LINHA COM ARDUINO: DETECÇÃO E DESVIO DE OBSTÁCULO

Julia Mascioli Amêndola - 6º ano Ensino Fundamental, Leonardo Mascioli Amêndola - 7º ano Ensino Fundamental

Alex Adriano Chioda, Cesar Augusto Moreira Amêndola

[aachioda@gmail.com](mailto:aachioda@gmail.com), [tcamendola@bol.com.br](mailto:tcamendola@bol.com.br)

COLÉGIO DUÍLIO POLI  
Jaboticabal - SP

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**RESUMO:** Este trabalho tem como objetivo a construção de um robô capaz de, futuramente, participar da OBR utilizando-se plataforma de hardware/software aberta. A cada ano são desenvolvidas e ensinadas novas funcionalidades do robô, sendo que, neste ano, foi incluído sensor ultrassônico fixo para detectar obstáculos e foram programadas as seguintes rotinas: 1) interfaceamento do sensor ultrassônico, 2) controladores PD de posição angular de cada roda e, 3) geração das trajetórias para desviar de obstáculos. Desta forma, o robô seguidor de linha que detecta e desvia de obstáculos caracteriza-se pelo acionamento diferencial cujo controle, no modo desvio de obstáculo, é realizado por meio de quatro malhas fechadas de controle, sendo duas malhas PI para o controle de velocidade e duas malhas PD para o controle de posição angular de cada roda, de maneira individual. Assim, utiliza-se um gerador elementar de trajetória para comandar o robô para que este abandone a linha, desvie do obstáculo e retome a

## 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

**OBJETIVO:** O objetivo geral é o preparo da equipe para futuramente participar da OBR, com um robô que utilize uma plataforma aberta de hardware/software. O objetivo específico é o ensinamento, em cada ano, de uma nova funcionalidade do robô, sendo que neste ano, em relação ao hardware, instalamos um sensor ultrassônico para a detecção de obstáculos. Em relação ao software, fizemos as funções de leitura do sensor ultrassônico e cálculo da distância do obstáculo; programamos controladores de posição angular de cada roda individualmente com base na medição de posição angular a partir dos encoders em quadratura dos eixos dos motores; e, por fim, implementamos, um gerador elementar de trajetória, que fornece ao longo do tempo referências de posição para cada roda.

**DESCRIÇÃO:** O hardware deste projeto consiste em um chassi de acrílico com três rodas, sendo duas ativas e uma de apoio livre; as rodas são acionadas por pequenos motores de corrente contínua com redução 48:1 e são alimentadas por duas pontes-H; no eixo dos motores foram instalados encoders em quadratura de 36 pulsos, o que resulta na resolução de 1728 pulsos por volta de cada roda; na frente do robô também foram instalados sete sensores reflexivos para a detecção da linha; também foi fixado na frente do robô um sensor ultrassônico HC-SR04; o controle do robô foi programado em C com uma placa ARDUINO MEGA 2560; todo o conjunto é alimentado

por um pack de baterias recarregáveis Ni-CD de 9,6V / 800mAh.

**METODOLOGIA:** O desenvolvimento do projeto teve início com aulas básicas de ARDUINO, nas quais foram abordadas a operação de entradas e saídas, digitais e analógicas, modulação PWM e acionamento de motores CC por meio de uma ponte-H, interfaceamento de sensores reflexivos. Neste ano, foram lecionadas aulas sobre a interface de encoders em quadratura para o cálculo da posição angular das rodas e a programação dos respectivos controladores PD de posição; também foram lecionadas aulas sobre a interface de sensores ultrassônicos e o cálculo da distância dos obstáculos. Juntamente com as aulas, foram instalados no robô o respectivo hardware e foram programados o respectivo software, de maneira a permitir uma aproximação entre a teoria e a prática, facilitando o aprendizado tanto do hardware quanto do software.

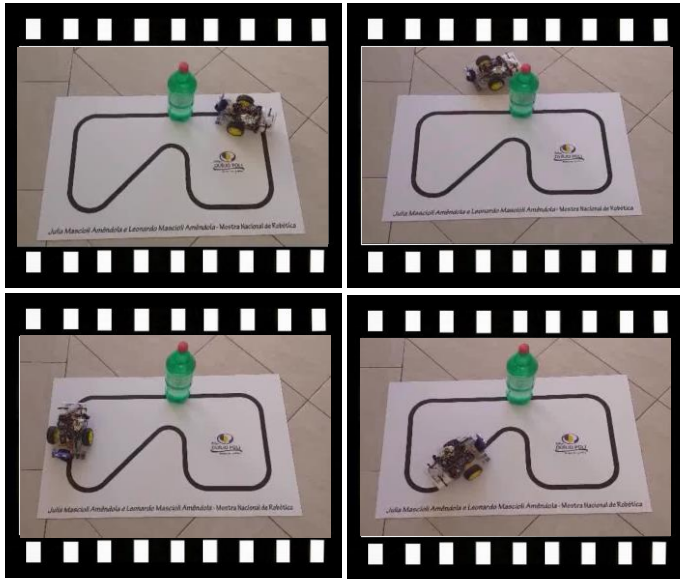
**RESULTADOS:** O resultado final foi a obtenção de um robô seguidor de linha digital que é capaz de seguir uma linha (caminho em preto sobre um fundo branco com curvas arredondadas), detectar um obstáculo a sua frente, abandonar a linha para desviar do obstáculo e retornar a linha de pois de superar o obstáculo. Também neste ano, foi otimizada a sintonia dos controladores PI de velocidade e PD de posição. Para quantificar o impacto da inclusão do sensor ultrassônico foram comparados os desempenhos do robô com o software de 2018 e com o software de 2019, ambos em um circuito fechado de 239,25[cm]. Com o controle de 2018, o robô percorreu 95 voltas em 1h06min50s, desenvolvendo uma velocidade média de 5,67[cm/s], atingindo uma autonomia de 227,29[m]. E, com o controle de 2019 e com a carga adicional do sensor ultrassônico, o robô percorreu 37 voltas em 30min40s, desenvolvendo uma velocidade média de 4,81[cm/s], atingindo uma autonomia de 88,5[m]. Desta forma, observou-se que além de desviar de obstáculos, houve uma diminuição de aproximadamente 15[%] na velocidade média e uma diminuição de 61[%] na autonomia.

## 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

### 2.1. Imagem

Não disponível.

## 2.2. Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:  
[www.mnr.org.br/mostravirtual](http://www.mnr.org.br/mostravirtual).*



## SEMÁFORO ACESSÍVEL: APLICAÇÃO ARDUÍNO

Caroline Bilhalva da Silva - Ensino Técnico, Conrado Augusto Macedo Leal - 6º ano do Ensino Fundamental, Erick Timm Hinz - 6º ano do Ensino Fundamental

Neemias de Oliveira Steine, Sara da Silva Souza, Vanessa Silva da Silva

[boxmaker.lab@gmail.com](mailto:boxmaker.lab@gmail.com), [ss.sara300@gmail.com](mailto:ss.sara300@gmail.com), [lcompvanessa@gmail.com](mailto:lcompvanessa@gmail.com)

EQUIPE DE GARAGEM (SEM IDENTIFICACAO DE INSTITUICAO DE ENSINO)  
Pelotas - RS

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA



**RESUMO:** Neste trabalho, aspiramos promover o pensamento crítico e criativo de modo a favorecer o processo de desenvolvimento do Pensamento Computacional de modo a propor protótipos de intervenções, quando utilizamos a linguagem e o hardware Arduino. Para tanto, utilizamos as atividades que emergem da integração de estratégias, as quais promovem as interações de aprendizagem criativa sob o enfoque da cultura maker. Sob este enfoque executamos atividades criativas para desvelar, aprender e resolver os problemas selecionados pelo grupo de aprendizagem. Tal dinâmica, possibilita a utilização dos processos mentais inerentes ao Pensamento Computacional e ao uso das ferramentas de resolução de problemas, quais sejam: organização e análise de dados, construção de algoritmos, abstração, criação de modelos, simulação, automatização de soluções e paralelização. No curso das ações investigativo metodológicas, propomos uma ação investigativa e propositiva de metodologias de aprendizagem e avaliação que fav

### 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

#### INTRODUÇÃO

A presente pesquisa se desenvolverá, no curso de 6 meses, em suas múltiplas etapas. Estas serão descritas e previstas no cronograma da pesquisa, elaborado no decorrer do projeto de pesquisa. Sob enfoque das metodologias ativas, a proposta é pesquisar a relevância e às possibilidades de diferentes metodologias de ensino e de avaliação que visam o desenvolvimento do pensamento computacional, como instrumento facilitador e estimulador da evolução cognitiva do estudante mediado pelo processo de aprendizagem.

Em suma propomos a integração da Linguagem Natural e da Linguagem de Máquina para produção de um semáforo acessível aos deficientes visuais com Arduino com o intuito de promovermos acessibilidade no trânsito.

#### REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O presente projeto adota um enfoque lúdico com a intenção de promover o desenvolvimento do pensamento computacional mediado por metodologias de ensino e de avaliação formativa, por meio de clubes de programação, sob os auspícios do modelo Code Club (SMITH; SUTCLIFFE; SANDVIK, 2014).

A metodologia do projeto Code Club está alinhada com a filosofia construcionista de Papert, pois os participantes aprendem a programar construindo os artefatos que são propostos nos roteiros (ZANATTA et al., 2016). Os artefatos (games, histórias, animações) são criados seguindo um ?passo-

a-passo? indicado no roteiro que, posteriormente, propõe um desafio que instiga o participante do clube a conhecer um pouco mais a ferramenta.

Tais projetos criam um espaço de aprendizagem onde os jovens pudessem ter acesso a novas tecnologias computacionais e a pessoas para inspira-las e apoiá-las à medida que desenvolvem projetos criativos baseados em seus interesses (RUSK; RESNICK; COOKE, 2009). Atualmente os clubes de programação ou, mais amplamente falando, clubes de computação, podem contar ou combinar seus esforços com iniciativas que também visam disseminar a computação em escala global.

O Ambiente Virtual da BoxMaker Educacional, disponibiliza material didático para os participantes aprenderem a desenvolver comandos, variáveis e diversos outros conceitos de programação. A BoxMaker propôs o desenvolvimento de um protótipo para promover a interação dos alunos no processo de construção do conhecimento, utilizando a computação como ferramenta para o desenvolvimento de competências e habilidades para a resolução de problemas. Conforme descrito por POLYA (1995), estudos demonstram que tal abordagem de ensino colabora no processo de desenvolvimento das estruturas cognitivas.

No ano de 2019, iniciou-se um trabalho de estudo e pesquisa de interesse, para desenvolver a capacidade utilizar a o Pensamento Computacional e a Robótica. Com o foco de uma pesquisa direta em ambiente natural, com o interesse de compreender os componentes e os conceitos científicos do Pensamento Computacional e da Robótica, nas aulas do curso.

A metodologia de encontros da BoxMaker se desenvolve utilizando-se de roteiros (passo a passo) nos quais os discentes conhecem os comandos da ferramenta Arduino e os conceitos de robótica envolvidos no projeto. Depois de cumprido o roteiro é solicitado algum desafio, alguma alteração no artefato que foi construído. Feito isso, foi proposto o desenvolvimento de uma Aplicação Arduino que visasse a acessibilidade. Como uma forma de desenvolvimento das competências e habilidades do Pensamento Computacional no Ensino Fundamental.

#### O TRABALHO PROPOSTO

As dinâmicas de aprendizagem desenvolvidas, permitiram que utilizarmos a capacidade de criar objetos e/ou conhecimento com o intuito de desenvolver protótipos e testarmos as possibilidades de promoção da acessibilidade mediada pela robótica.

Problema:

Que Aplicação Arduino promove a acessibilidade do uso de um semáforo para pessoas com deficiência visual?

Hipótese:

O Desenvolvimento de uma Aplicação Arduino visando a acessibilidade para pessoas com deficiência visual

Objetivos

Objetivo Geral:

Promover o desenvolvimento de competências e habilidades do pensamento computacional.

Objetivos Específicos:

Promover a acessibilidade no trânsito nos mais diversos ambientes de aprendizagem;

Desenvolver uma Aplicação Arduino

Proporcionar a aprendizagem colaborativa.

Objeto:

Protótipo de Aplicação Arduino de um semáforo acessível.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O grupo de trabalho, pesquisa e desenvolvimento integrado por aprendizes de ensino Fundamental, articulado pela BoxMaker Educacional a qual se constitui como uma instituição particular para o ensino de Tecnologias, situada no município de Pelotas, que está situado na Costa Doce do Estado do Rio Grande do Sul, na Região Sul do Brasil, estando distante cerca de 250Km da capital do Estado, Porto Alegre.

Desafiados pelos problemas estudados no Curso VIP - STEAM promovido pela BoxMaker Educacional, bem como os estudos realizados, questiona-mo-nos - Que projeto e protótipo poderia ser desenvolvido para promover a acessibilidade em uma produção que atendesse pessoas com deficiência visual?

A ação de pesquisa e desenvolvimento dos participantes tem por base os paradigmas e a fundamentação teórica do projeto de trabalho desenvolvido em esquema de mosaico, que propõe uma série de ações a serem desenvolvidas pelas equipes de trabalho da BoxMaker Educacional.

Os escritos de BLIKSTEIN (2008), destacam a habilidade de análise das crianças - resolução de problemas e a exploração dos fundamentos da ciência da computação. As dinâmicas de aprendizagem desenvolvidas, permitiram que utilizarmos a capacidade de criar objetos e/ou conhecimento.

Para isso, os aprendizes da BoxMaker bem como a equipe desenvolveram atividades de programação e miniaturas preliminares no decorrer do curso, o qual permitiu a seleção de um projeto a ser desenvolvido com a colaboração de dois alunos e dos professores. A execução do projeto tem como principal característica o estudo de caso e a base investigativa de alunos de ensino fundamental.

Neste projeto serão apresentadas ações e os resultados de investigações promovidas pelo Projeto "STEAM BoxMaker". Este visa o desenvolvimento do Pensamento Computacional (PC) por meio da programação e da robótica educacional no Ensino Fundamental (EF), pois desenvolve a capacidade de análise e resolução de problemas. Foi proposto e criado um protótipo de aplicação que envolve a placa controladora Arduino e a linguagem C para promover a educação e a acessibilidade no perímetro escolar.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi desenvolvido um "Semáforo Robótico acessível" utilizando o Hardware e o Software Arduino. Além do protótipo tem-se a aquisição de conhecimentos interdisciplinares, que envolvem programação, robótica, educação no trânsito e acessibilidade, para os estudantes participantes do projeto. Assim, a demonstração do artefato a comunidade, ampliará o número pessoas expostas ao tema "Educação no trânsito?".

Dado o exposto, utilizamos os processos inerentes a Robótica e ao Pensamento Computacional, como um meio de estímulo, no processo de aprendizagem. Para tanto, utilizamos a ferramentas de programação e de interação em rede, proporcionadas pela Informática na Educação, como instrumentos que potencializam o processo de construção do conhecimento.

Neste ensejo, os aprendizes foram desafiados, bem como tiveram a possibilidade de utilizar a linguagem de programação robótica para desenvolver as habilidades de análise e resolução de problemas no curso das ações exploratórias dos fundamentos da ciência da computação.

Em suma, o trabalho prático ("hands-on") no curso das ações foi desenvolvido em concomitância com o raciocínio ("heads-in") no intuito de possibilitar a reprodução ("play-back"). Tal abordagem possibilitou aos aprendizes expressarem suas percepções e aprendizagens por meio da programação e dos mecanismos robóticos criados no curso do projeto.

## CONCLUSÕES

A análise de dados do projeto foi desenvolvida sob o referencial de tabelas de avaliação como dispositivo para evidenciar o processo de aprendizagem. Para tanto, foram utilizadas as tabelas de (Brennan, 2014) como instrumento de referência de níveis de aprendizagem atingidos no processo de aprendizagem mediado pelas dinâmicas de pensamento computacional que utilizam o Arduino e a robótica.

Neste processo o desenvolvimento da ação mão na massa com a mente focada no objetivo de desenvolver o protótipo proporcionou atividades e questionamentos que levaram a pesquisar mais para que fosse possível finalizar o protótipo.

O processo de desenvolvimento teve como fundamento as ações de fazer e compreender o que está sendo feito. Para tanto, considerou-se: "Experimentar e interagir", "Testar e corrigir" e "Reutilizar e recombinar". Tais modos de ação levaram a implementação da próxima fase a fim de executar as ações de promoção da acessibilidade no Ensino Fundamental.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLIKSTEIN, Paulo. O pensamento computacional e a reinvenção do computador na educação. 2008. Disponível em: <<http://goo.gl/YxKxvx>>. Acesso em: 02 junho. 2018.

BRASIL, Code Club. Site - Code Club Brasil: Uma rede mundial de clubes de programação para crianças. 2016. Disponível em: <<http://codeclubbrasil.org>></http>. Acesso em: 10 ago. 2018.

BoxMaker. Site - BoxMaker: Computação Criativa. 2018. Disponível em: <<https://www.boxmaker.com.br>></https>. Acesso em: 18 julho. 2018.

BRENNAN, K., BALCH, C. & CHUNG, M. (2014) Creative computing. An Introductory Computing Curriculum Using Scratch MIT . Harvard Grauate School of Education.

CLUB, Code. Site - Code Club: A worldwide network of coding clubs for children. 2016. Disponível em: <<https://www.codeclubworld.org>></https:>. Acesso em: 19 julho. 2018.

CONSTRUCIONISMO. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2014. Disponível em: <<https://goo.gl/QTJBCX>>. Acesso em: 19 julho. 2018.

GASPAR, A. Física. São Paulo: Editora Ática, v.2, 2000.

PAPERT, Seymour (1980). Mindstorms: Children, computers, powerful ideas. Basic Books, Inc.

. (1994). A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática. Artes Médicas, Porto Alegre. Tradução de Mindstorms: Children, computers, powerful ideas, de 1980.

POLYA, G. George, 1887. A Arte de Resolver Problemas: Um Novo Aspecto do Método Matemático/ G. Polya; tradução Heitor Lisboa de Araújo. Editora Interciência Ltda. Rio de Janeiro, nº 2, 1995.

ZANATTA, Andrei Cardoozo et al. Programação de computadores para crianças: metodologia do code club Brasil. 2016.

WING, J. M. Computational Thinking. 2006. Disponível em: <<https://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf>>. Acesso em: 10 julho. 2018.

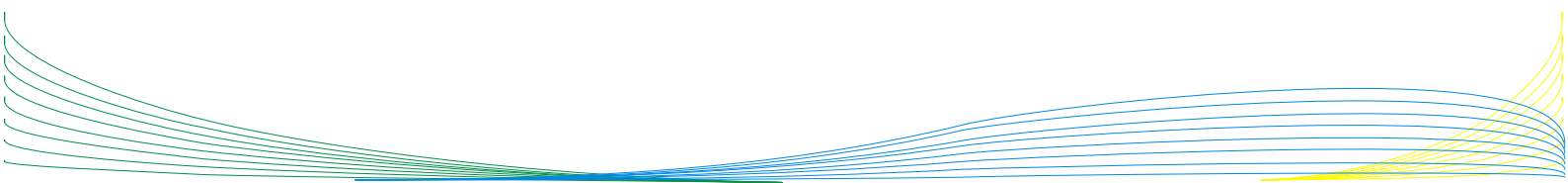
## 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

### 2.1 Imagem

Não disponível.

### 2.2 Vídeo

Não disponível.



## SENSOR DE ALAGAMENTO

**Bárbara França Souza – 1º ano do Ensino Fundamental, Marcelo Unaldo Carneiro Lemos – 9º ano do Ensino Fundamental, Mateus Mello Santos – 7º ano do Ensino Fundamental, Nathalie Vitória de Oliveira Coutinho – 9º ano do Ensino Fundamental, Paulo Rhyhan Souza Correia – 9º ano do Ensino Fundamental, Rodrigo José França Souza – 2º ano do Ensino Médio**



**Jane Eyre Menezes Nascimento**

[jane.menezes.nascimento@gmail.com](mailto:jane.menezes.nascimento@gmail.com)

COLEGIO PURIFICACAO LTDA  
Aracaju - SE

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**RESUMO:** Os transtornos causados pelas fortes chuvas (pontos de alagamento, deslizamentos, pessoas desabrigadas, etc) é recorrente e um grave problema nas regiões urbanas de todo o país. Pensando nos moradores que vivem em áreas de risco e em uma forma de informa-los quando há risco de alagamento nas proximidades, foi pensando no projeto: sensor de alagamento. Visando o baixo custo de instalação e aquisição de material, além da facilidade em sua construção, o sensor de alagamento é um projeto pensado para pessoas comuns, que necessitam de uma solução simples e barata, sem a necessidade de grandes conhecimentos na área de eletrônica. A funcionalidade do sensor de alagamento se resume a emitir um sinal luminoso quando a água chega a um determinado nível considerado crítico pelo morador. Baseado em um circuito simples de resistor-led, quando não há água no compartimento o circuito continua aberto, ou seja, não há passagem de corrente elétrica e o led permanece apagado. Quando a água chega ao nível

### 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

**MOTIVAÇÃO:** A motivação para a criação desse trabalho se deu devido aos transtornos causados pelas chuvas e alagamentos. Muitos moradores são pegos de surpresa e não conseguem ter tempo hábil para salvar objetos mais importantes de suas casas. O projeto do sensor de alagamento foi pensando como uma alternativa de fácil construção e de baixo custo, que pode ser construído pelo próprio morador, para que este seja alertado quando a água chegar a um nível considerado crítico em sua residência.

**OBJETIVO:** O objetivo deste trabalho é possibilitar que uma pessoa que não possua muito conhecimento na área de eletrônica consiga produzir um sensor de alagamento de baixo custo.

**DESCRIÇÃO DO TRABALHO:** O protótipo consiste em um circuito eletrônico simples, utilizando: 1 par de pilhas, 1 base para pilhas, 1 protoboard mini, 1 led, 2 resistores de 220 ohms, fios e um recipiente com água. Como estes elementos foi montado um circuito elétrico em que a água no recipiente funciona como chave. Quando a água não atinge o nível crítico o circuito permanece aberto e o led continua apagado. Quando a água chega no nível crítico, o circuito é fechado e o led ascende. Para melhor condução de energia elétrica foi adicionado sal a água.

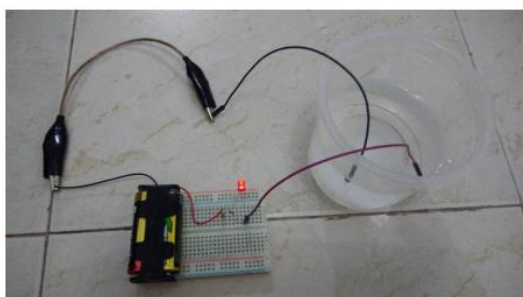
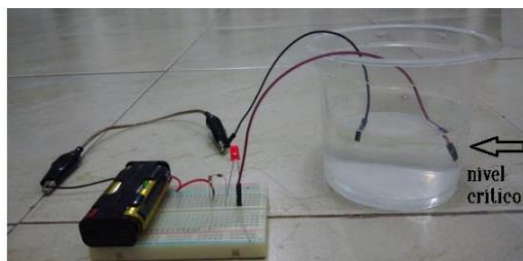
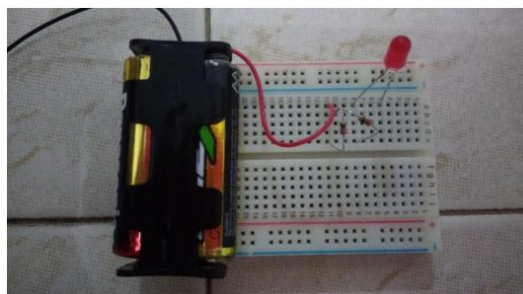
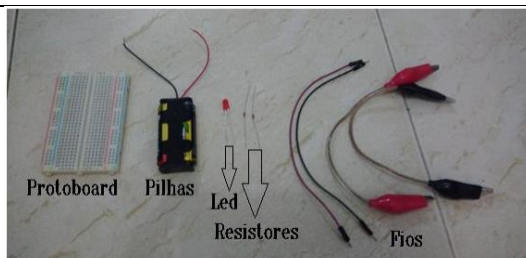
**METODOLOGIA:** Uma vez observada a problemática decorrente dos alagamentos em regiões de risco, o sensor de alagamento foi pensado. Para sua construção, foi pensado em uma solução de baixo custo, com poucos elementos afim de que qualquer pessoa sem um grande conhecimento na área de eletrônica pudesse construir sem grandes dificuldades. Sendo assim, foram utilizados componentes simples e baratos com led, resistor e pilhas. O protoboard foi utilizado para melhor expor o projeto e acomodar os componentes, mas o sensor de alagamento pode ser construído sem esse componente, barateando ainda mais o projeto. Para o desenvolvimento do projeto foi importante estudar conceitos como tensão elétrica, resistência, led e como um circuito elétrico funciona quando utilizado uma chave.

**RESULTADOS:** O circuito elétrico foi montado e testado com sucesso, os componentes utilizados se mostraram adequados. Através dos resultados pode-se observar que o led responde bem a presença/ausência de água e as pilhas possuem uma boa durabilidade para o circuito.

**CONCLUSÕES:** O trabalho atendeu ao esperado uma vez que o circuito elétrico atendeu as expectativas: é funcional, simples e de baixo custo. O próximo passo é testar esse circuito em uma situação real, ou seja, instalado na residência de um morador. Para tanto, é importante estudar as características da residência e também da região, pois é preciso avaliar qual o melhor local para fixar o sensor de alagamento de forma que preserve os componentes eletrônicos e que o led seja de fácil visualização. Para esta etapa de levar o sensor de alagamento a uma situação prática, como objetivos futuros é importante pensar em uma caixa onde o circuito possa estar protegido da chuva e do sol. Além disso pode ser pensando em adicionar um buzzer (apito eletrônico), para que além do sinal luminoso do led também possa ter um sinal sonoro. A instalação do sensor também é uma parte crítica da implementação desse projeto, pois é preciso observar com cuidado qual o melhor lugar para fixar o sensor de alagamento.

### 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

#### 2.1. Imagem



## 2.2. Vídeo

Não disponível.

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

## SENSORES LUVA ROBÓTICA

Alexandre Afonso Silva Virgens - 9º ano Ensino Fundamental, Cecília Rafaela Alves dos Santos - 8º ano Ensino Fundamental, Gileadhe Silva Araujo - 9º ano Ensino Fundamental, Luis Augusto Ojedis Chagas - 8º ano Ensino Fundamental

Carlos Augusto de Menezes

[carlos.menezes29@bol.com.br](mailto:carlos.menezes29@bol.com.br)

COLEGIO ALTERNATIVO  
São Cristóvão - SE

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA



**RESUMO:** Com o intuito de tornar a rotina do deficiente visual menos cansativa, fomos motivados a desenvolver um projeto de inclusão social através da robótica, ajudando a eles terem uma vida mais tranquila e independente. Por isso, montamos uma Luva Robótica que fosse capaz de identificar através de sensores emitindo um som a presença de obstáculos, impedindo possíveis acidentes. O projeto foi desenvolvido em sala de aula utilizando materiais da Lego Mindstorms Ev3. Tendo como diferencial, o nosso trabalho consegue vibrar para que a pessoa além de ouvir, também sentir quando se tem um obstáculo. Em forma de teste na sala de aula, vendamos os olhos de alguns colegas e foi possível verificar as dificuldades dos deficientes visuais e com isso conseguimos perceber ótimos resultados da nossa Luva Robótica.

### 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

**MOTIVAÇÃO:** Através de um trabalho de inclusão social feito na escola, fomos capazes de perceber as dificuldades existentes na vida de um deficiente visual no seu dia a dia. Por isso, a nossa Luva Robótica é importante para diminuir essas dificuldades.

**OBJETIVO:** Tornar a vida e a rotina das pessoas com deficiência visual menos cansativa e mais produtiva, permitindo que, com uma luva robótica e sensores, seja possível a identificação de objetos e obstáculos.

**DESCRIÇÃO DO TRABALHO:** O trabalho é constituído de uma Luva Robótica com sensores onde ouve através de protótipos vários testes feitos em sala de aula junto com nosso professor utilizando materiais da Lego Mindstorms Ev3. Sua parte principal é uma central de comando Ev3 capaz de controlar os sensores, e emitir sons e vibração através de nossa programação.

**METODOLOGIA:** Utilizamos nos computadores o programa da Lego Mindstorms Ev3 para a sua programação, esse processo foi um pouco demorado pois, tinha dois focos de trabalhos que eram o sonoro e vibratório.

**RESULTADOS:** Nosso trabalho foi testado em sala de aula onde vendamos os olhos dos alunos e colocamos vários obstáculos como também muito barulho para verificar a sua eficiência e sim tivemos bons resultados.

**CONCLUSÃO:** Foi possível perceber que a Luva Robótica é muito boa para as pessoas com deficiência visual e que pode auxiliá-los em algumas das suas dificuldades no seu dia a dia.

Sendo assim concluímos que esse projeto é muito importante para a inclusão social dessas pessoas.

### 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

#### 2.1. Imagem



Figura 1 - Passo 1

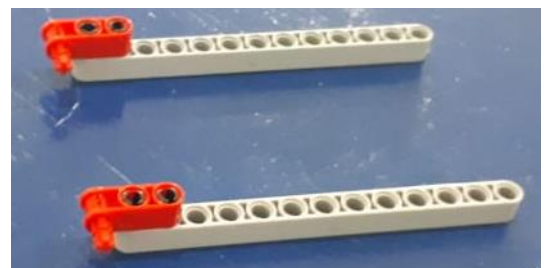


Figura 2 - Passo 2

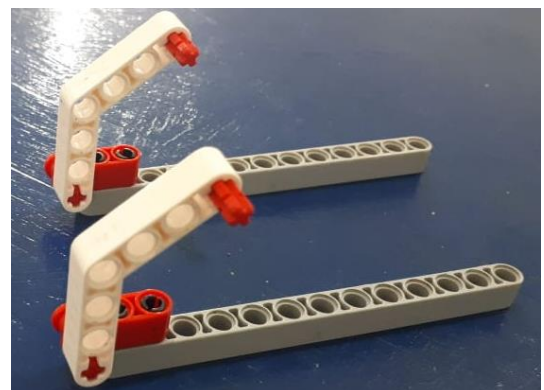
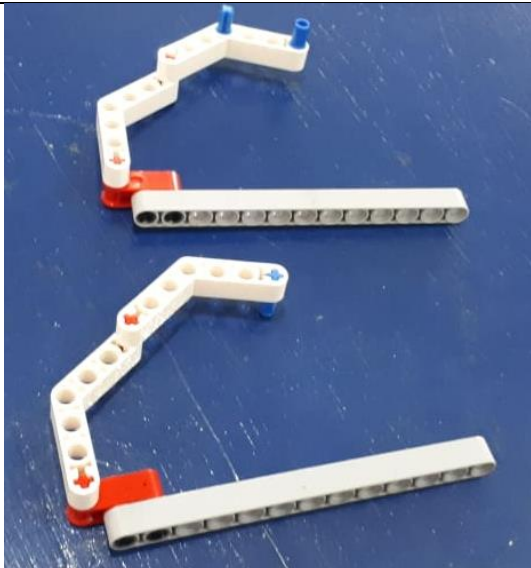
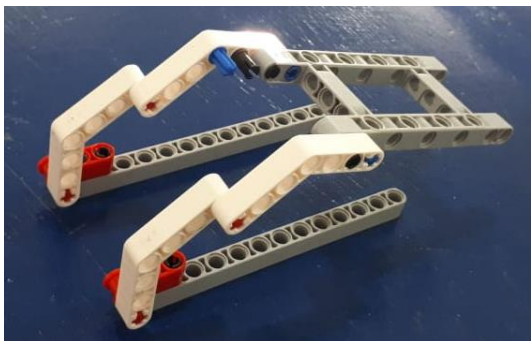
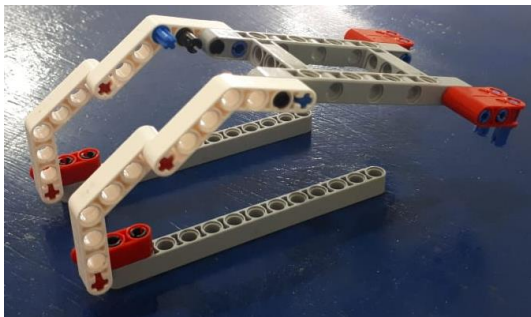
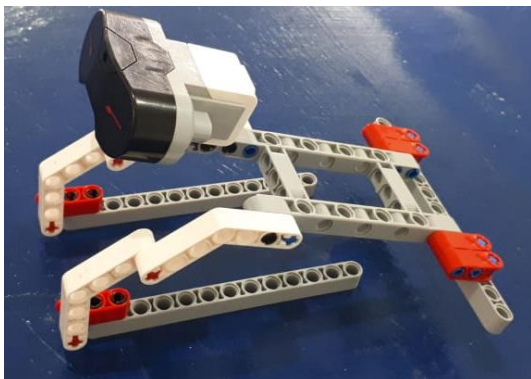
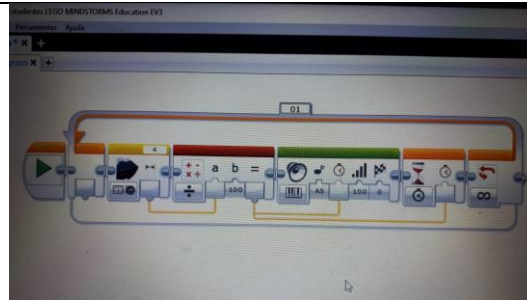


Figura 3 - Passo 3

**Figura 4 - Passo 4****Figura 5 - Passo 5****Figura 6 - Passo 6****Figura 7 - Passo 7****Figura 8 - Programação**

## 2.2. Vídeo

Não disponível.

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

## SILABRINCANDO - ALFABETIZAÇÃO DIVERTIDA

Hudson de Carvalho Rezende – Ensino Técnico, Renan Dias Martins Mesquita – Ensino Técnico,

Robson Valente Soares Costa, George Sued Gonçalves da Costa

[robson.valente@uol.com.br](mailto:robson.valente@uol.com.br), [georgesuedgs@gmail.com](mailto:georgesuedgs@gmail.com)

COLÉGIO REALENGO  
Rio de Janeiro - RJ

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**RESUMO:** O número de crianças com dificuldades no período de alfabetização é enorme, então criamos o jogo dos Card's da Alfabetização com um trabalho em conjunto entre o Ensino Médio de Informática e o Subsequente em Formação de Professores. Pode ser utilizado também por usuários com Transtorno do Espectro Autista (TEA), Deficiência Intelectual (DI), inclusive idosos, entre outros. Por ser multimídia o projeto pode auxiliar na construção de palavras, desenvolvendo também a oralidade. A sua estrutura é posicionada sobre um notebook contendo um leitor RFID e cartões programados para exibirem sílabas correspondentes. O aluno deverá passar o cartão sobre a leitora para ouvir o som da sílaba ou vogal ou montar a palavra correspondente ao desenho exibido na tela. Mensagens de incentivo serão exibidas em formato visual e também de áudio, buscando atender à todas as necessidades.

### 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

Não disponível.

### 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

#### 2.1. Imagem



#### 2.2. Vídeo

Não disponível.

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



## SISTEMA DE AUXÍLIO PARA A PREVENÇÃO DE ACIDENTES RELACIONADO A IDOSOS, DEFICIENTES E CRIANÇAS

**Abraão Veras de Oliveira - 1º ano do Ensino Médio, Amanda Ferreira dos Santos - 1º ano do Ensino Médio, Davih Rufino Martins - 1º ano do Ensino Médio, Gustavo Silva do Nascimento - 1º ano do Ensino Médio, Júlio César Marçal dos Santos - 1º ano do Ensino Médio, Rebeca Ferreira da Silva - 1º ano do Ensino Médio, Sabrina da Silva Monteiro - 1º ano do Ensino Médio**

**Flávio Jussie Ribeiro Fernandes, Francisco Leonardo Rocha**

[flvferna@gmail.com](mailto:flvferna@gmail.com), [leogrooves@hotmail.com](mailto:leogrooves@hotmail.com)

ESCOLA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL EDSON QUEIROZ  
Cascavel - CE

Categoria: RESUMO BÁSICO

**RESUMO:** Nota-se que o público pedestre com maior vulnerabilidade a acidentes no trânsito são crianças, deficientes e idosos. Pois, levam maior tempo para a travessia na faixa de pedestres. De acordo com o portal do trânsito os idosos representam 36% dos atropelamentos nas faixas de pedestres no país. Um dado fornecido pelo G1 afirma que ? deficientes visuais reclamam da dificuldade de atravessar a rua?. O R7 notícias apresenta que só no Paraná mais de 320 criança sofreram atropelamento em 2018. E foi pensando no direito de ir e vir sobretudo dessa parcela especial da sociedade foi desenvolvido um sistema que irá ser instalado nos semáforos para reduzir o número de acidentes direcionados a esse público. Realizando o reconhecimento facial através das linguagens de programação: C++ e python.

### 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

A motivação para esse trabalho foi os altos índices de atropelamento do público infantil, idoso e deficiente. Mais de 2 milhões de pessoas possuem osteoporose (Hospital Israelita A. Einstein), doença que afeta o sistema esquelético, atingindo principalmente aos idosos, sobretudo, gerando dificuldade de locomoção rápida para a travessia nas faixas de pedestres, normalmente não conseguem atravessar no tempo programado. A maior importância desse projeto seria sem dúvidas maior conforto para os pedestres, a população pedestre mais vulnerável agora não teria que preocupar-se do sinal abrir antes de ter atravessado, pois o verde do seria liberado quando existisse total ultrapassagem pela faixa.

O objetivo seria uma diminuição de mortes nas faixas de pedestre, um sistema inteligente de auxílio para ruas cada vez mais seguras.

O trabalho consiste em um sistema interligado ao semáforo que irá interferir no seu tempo em cada cor. Por exemplo, uma criança despercebida está atravessando, a câmera do semáforo ao detectar que essa criança está na intenção de atravessar, bruscamente irá mudar para o amarelo e passar 5 segundos no mesmo ( para não gerar transtornos no trânsito), posteriormente mudaria para o verde, saindo dele somente quando a criança realizasse a travessia completa. É importante ressaltar que o projeto encontra-se na primeira fase, o semáforo feito para teste é composto por: uma protobord, Arduino uno e LEDs ( vermelho, verde, amarelo). A câmera utilizada é de um

notebook e a linguagem de programação é toda constituída em python e C++. A parte principal é a câmera e a programação pois através delas duas é possível obter o reconhecimento facial.

O processo do desenvolvimento foi realizado pelos autores e orientadores do projeto. Procurando bibliotecas na linguagem escolhida para assim aprimorar o reconhecimento do público alvo ( crianças, idosos e deficientes).

O trabalho ainda encontra-se em aprimoramento, os testes foram realizados somente em âmbito escolar e apresenta forte resolução.

Portanto, o projeto apresentou que o reconhecimento facial necessita de aprimoramento, que deve ser realizada na 2º fase utilização um raspberry pi3 interligado a uma construção de uma biblioteca mais rebuscada. O ponto positivo se constitui em que está no caminho certo, há reconhecimento porém apresentado um pouco de lentidão.

### 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

#### 2.1. Imagem

Não disponível.

#### 2.2. Vídeo

Não disponível.

## SMART CLOTHESLINE

Álvaro de Queiroz Felix - 9º ano do Ensino Fundamental, Emanuel Felipe Florêncio da Silva - 9º ano do Ensino Fundamental, Fellipe Laurentino da Silva Santos - 9º ano do Ensino Fundamental

Diógenes Souza Freitas

[diogenes@diogenesf.com](mailto:diogenes@diogenesf.com)

COLEGIO DIOCESANO DE CARUARU  
Caruaru - PE

Categoria: RESUMO BÁSICO

**RESUMO:** Muitas pessoas deixam a roupa no varal para secar, porém, quando chove, elas podem esquecer de retirá-las por falta de atenção ou por estarem ausentes, o que pode acontecer ainda mais no período do inverno. Na região de Caruaru-PE, os meses mais chuvosos são junho (88,9mm) e abril (82,5mm). De acordo com o biomédico Roberto Figueiredo, as roupas quando permanecem molhadas por muito tempo podem ficar com cheiro ruim: isso acontece porque o ambiente úmido é o ambiente ideal para a proliferação de fungos, além de provocar doenças, se usadas nesse estado.

### 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

Resolver o problema de várias(os) donas(os) de casa é nosso objetivo, pois existem muitas pessoas que não têm tempo para recolher as roupas do varal porque estão trabalhando, ou se distraem. Nosso projeto visa a retirar a roupa da área de chuva, assim evitando fungos e o mau cheiro, porque a roupa molhada pode causar a proliferação desses organismos. Em um dia em que haja roupas estendidas no varal, e comece a chover, o sensor de chuva instalado próximo ao local, conectado a uma placa baseada no Arduino Uno R3, irá detectar a umidade e enviará um sinal para a placa que contém a programação desenvolvida por nós, acionando o motor, que fará as duas polias rodarem tirando as roupas da chuva e levando-as para um local coberto impedindo que se molhem.

### 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

#### 2.3 Imagem

Não disponível.

#### 2.4 Vídeo

Não disponível.

## TABULEIRO DO CONHECIMENTO: UMA FORMA LÚDICA DE ENSINAR E APRENDER

Annyelle Soraia Oliveira Galdino - 4º ano Ensino Fundamental, Maria Fernanda dos Anjos Silva – 4º ano Ensino Fundamental

Jacilene Dias de Souza

[jacilenedds@gmail.com](mailto:jacilenedds@gmail.com)

ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL PROFESSOR PAULO FREIRE  
João Pessoa – PB

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA



**RESUMO:** Sabemos o quanto a educação no Brasil passa por diversas dificuldades, e uma destas dificuldades é o desinteresse por parte de muitos alunos. A grande maioria tem dificuldade de concentração, e justificam isso com o "não gostar das aulas" por serem iguais e cansativas. Se o ensino for descontextualizado e não fizer sentido para o aluno, não haverá interesse e nem participação do mesmo. Sendo assim este trabalho, é uma forma de reverter esta situação, utilizando de forma lúdica a robótica em várias disciplinas. Mantendo o interesse do aluno, proporcionando uma fuga da rotina da sala de aula.

### 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

**MOTIVAÇÃO:** Foi observado a dificuldade na assimilação dos conteúdos ministrados em sala de aula.

Este trabalho é importante porque traz uma nova metodologia de aprendizagem e também agrega novos valores ao que é ensinado. Catalizando a assimilação do conteúdo ministrado em sala de aula.

**OBJETIVO:** auxiliar o processo de aprendizagem.

**DESCRIÇÃO:** Consiste em aulas práticas com uso de tabuleiro (feito de papelão e forrado com cartolina colorida), dado (feito de feltro colorido), pinos no formato de robô (feitos também de papelão, pintados com tinta própria para o material. Este robô é composto por materiais elétricos ( motor com caixa de redução, bateria 9v, plug para bateria 9v, cabo usb, ferro de solda, estanho, cola quente), é composto também por materiais recicláveis (palito de churrasco, palito de picolé, ligas, tinta, pincel, lixa, alicates, papelão, tampa de garrafa pet, lata de refrigerante)

**METODOLOGIA:** o tabuleiro foi montado no chão, sempre jogando dois alunos por vez, os pinos são controlados por cada aluno. Sendo assim o dado lançado ao ar, e assim que cair no chão com a numeração sorteada, ele guiará o pino robô e andará as casas. Como é um trabalho onde pode ser utilizado diversas disciplinas, foi escolhido português. Antes de lançar o dado, as perguntas e desafios foram impressos e espalhados nas casas dos tabuleiros. Ganha quem primeiro conseguir à Chegada.

**RESULTADOS:** As alunas desenvolvedoras do trabalho aplicaram os testes em todas as turmas (do 1º ao 5º ano do ensino fundamental), o local da aplicação foi o laboratório de informática. Houve uma receptividade enorme por parte de todos que participaram, afirmando facilidade na aprendizagem

do conteúdo ministrado em sala de aula. Sem falar também no trabalho de socialização dos alunos entre si.

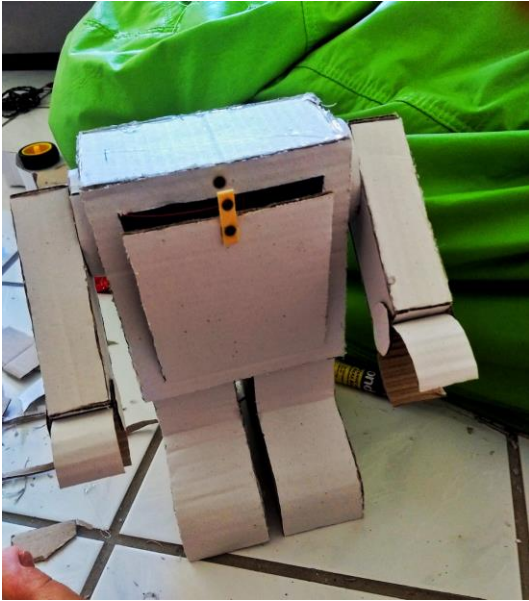
**CONCLUSÃO:** Um trabalho que buscou suprir esta dificuldade da maioria dos alunos. Atendeu além das nossas expectativas! Facilitando e muito o aprendizado. Avançaremos agregando mais disciplinas ao trabalho. Este projeto foi e é um facilitador, um parceiro do professor.

Como criança ama tecnologia então só tivemos pontos positivos. Brincando, aprenderam.

### 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

#### 2.1. Imagem





## 2.2. Vídeo

Não disponível.

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

## UMIDIFICADOR AUTOMATIZADO

Caio Victor Neves da Silva – 2º ano do Ensino Médio, Maria Julia Alves Xavier – 2º ano do Ensino Médio, Vinícius Gabry dos Reis Carmo – 2º ano do Ensino Médio

Frederico Pitassi de Paula

[fredpitassi@gmail.com](mailto:fredpitassi@gmail.com)

COLEGIO JOAO XXIII  
Volta Redonda - RJ

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**RESUMO:** O nosso projeto visa melhorar a qualidade de vida das pessoas, otimizando a qualidade do ar, principalmente em regiões com pouca umidade e muita poluição, como por exemplo a nossa cidade, Volta Redonda - RJ, onde o ar é muito afetado, principalmente pela Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), causando muitas doenças respiratórias, assim prejudicando a vida da população. O projeto de umidificador automatizado vem para tentar amenizar esses problemas, com o intuito de melhorar a vida das pessoas, melhorando a ar em espaços pequenos, como, quartos e salas de aula, e em uma próxima etapa pensamos em ambientes maiores.

### 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

O umidificador automático visa melhorar a qualidade do ar, tendo em vista o alto nível de poluição no mundo atual. A principal motivação é a nossa cidade, pois a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), prejudica muito o ar, existindo assim, muitas doenças respiratórias entre os moradores da cidade. Ele é importante porque melhora a qualidade do ar, ajudando assim, pessoas com problemas de saúde.

O objetivo do projeto é a melhoria do ar inicialmente em ambientes pequenos.

O trabalho se constituiu inicialmente em materiais recicláveis, como garrafa pet e cooler de computador antigo, fazendo assim um pequeno umidificador. Posteriormente utilizamos um sensor DHT 11 (medidor de temperatura e umidade).

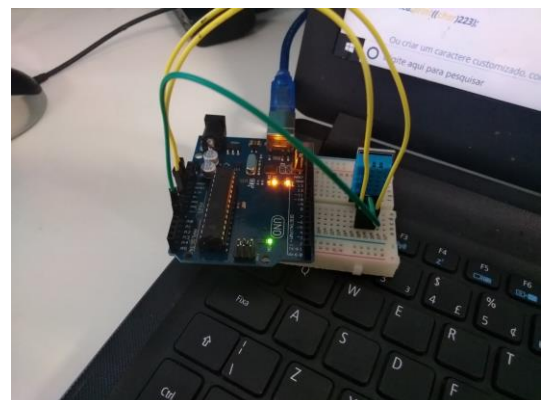
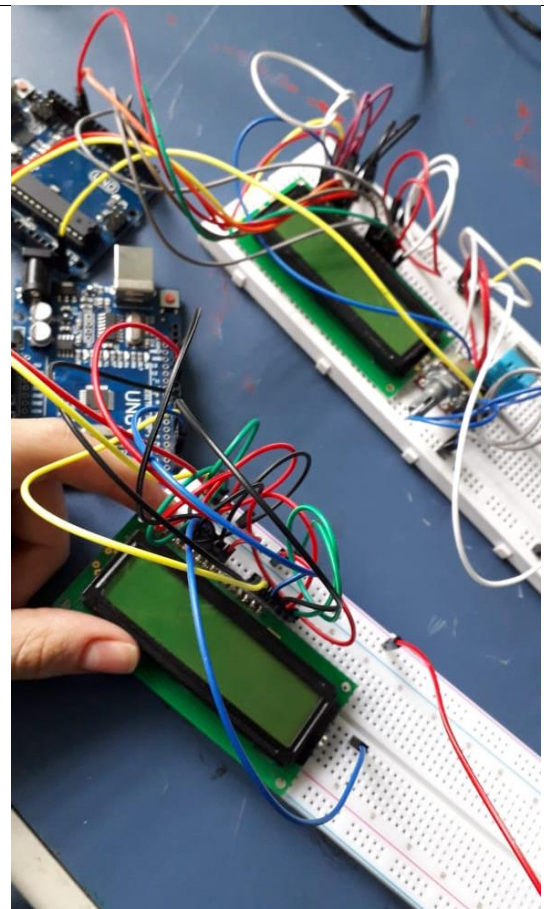
O processo de desenvolvimento se deu a partir de um protótipo de umidificador, que com o tempo foi sendo aperfeiçoado.

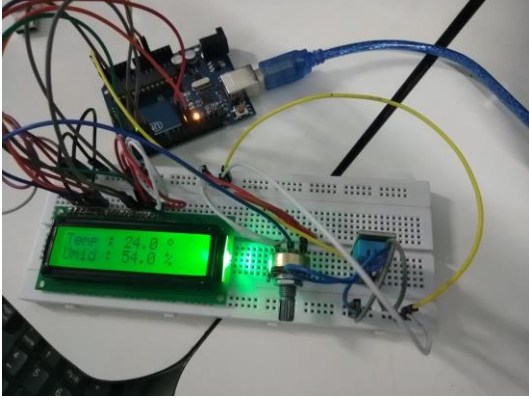
Os testes foram feitos em nosso laboratório, medindo e umidificando, cada vez com resultados mais precisos.

Atendeu nossas expectativas, conseguimos umidificar um espaço pequeno, conforme o nosso objetivo, porém ainda existe pontos de aprimoramento, como a expansão de seu alcance.

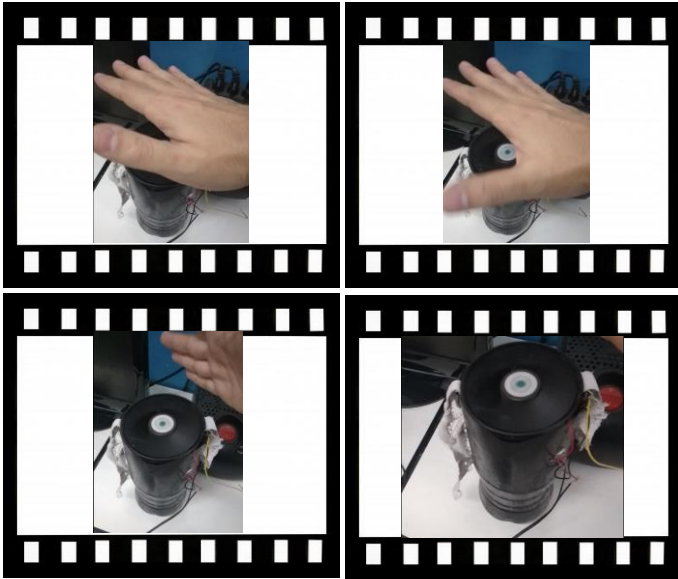
### 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

#### 2.1. Imagem





## 2.2. Vídeo



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

# UTILIZAÇÃO DE UM CANSAT PARA MONITORAMENTO CLIMÁTICO EM PEQUENAS ALTITUDES NO MUNICÍPIO DE AXIXÁ-MA

Guilherme Souza Maciel - 3º ano do Ensino Médio, José Magno Pinheiro Alves - 3º ano do Ensino Médio,  
Samuel Amaral dos Santos - 3º ano do Ensino Médio

Jonny Erick dos Santos Ferreira

[jon.n.16@hotmail.com](mailto:jon.n.16@hotmail.com)

INSTITUTO DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO MARANHAO  
Axixá - MA

Categoria: RESUMO BÁSICO

**RESUMO:** Neste trabalho, propomos um teste utilizando um mini satélite (CanSat) para monitoramento climático em uma pequena altitude (800 m), no município de Axixá especificamente na região periférica ao prédio do IEMA Unidade Plena de Axixá. Esta região foi monitorada por um período de 15 dias, sendo que foram monitorados três parâmetros: umidade, temperatura e pressão. Através dos dados obtidos realizou-se uma comparação com os dados disponibilizados pelo site The Channel Water para verificar a eficiência do equipamento para o local da medição. Houve pouca influência do ambiente onde foi coletado os dados, apesar de ser realizado em um perímetro rural podendo sofrer anomalias nas medições por causa da influência de fatores em volta que poderia intensificar a irradiação do sol sobre os sensores, os resultados mostraram ser satisfatórios.

## 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

**INTRODUÇÃO:** Atualmente, a tecnologia CanSat é amplamente difundida em todo o mundo. Ele abrange o conhecimento dos princípios operacionais básicos para projetar, desenvolver, construir e testar de pequenos satélites. Através dessa tecnologia é possível desenvolver pequenos satélites que apresentam em sua composição componentes (placas e sensores) que podem ser organizados para caber dentro de uma lata de alumínio, e podem ser lançados por um foguete, ou balões encheidos com gás hélio ou por qualquer veículo aéreo não tripulado (Drone). A coleta dos dados e transmissão é realizada por telemetria para uma estação terrestre conectada a um notebook. Os dados meteorológicos que são coletados por uma estação têm utilidade em diversas áreas, principalmente na previsão do tempo, sendo de grande importância para a agricultura e a prevenção de desastres.

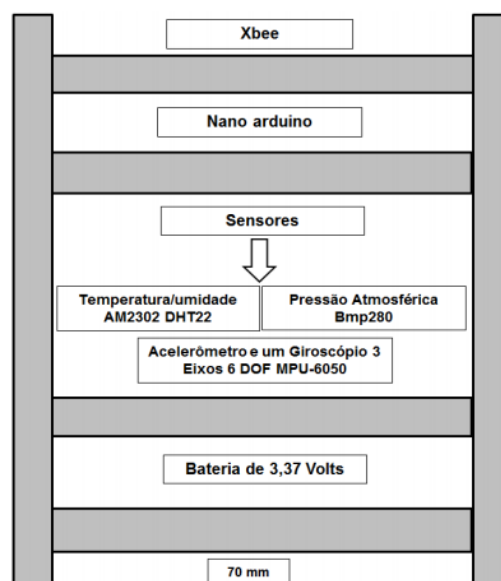
**OBJETIVOS:** Neste caso, este projeto consiste basicamente em introduzir um protótipo CanSat equipado com sensores de temperatura, umidade e pressão do ar para a realização de um estudo complementar de monitoramento climático na região de Axixá.

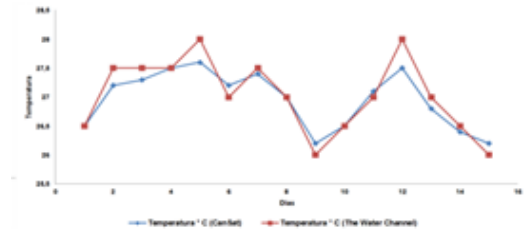
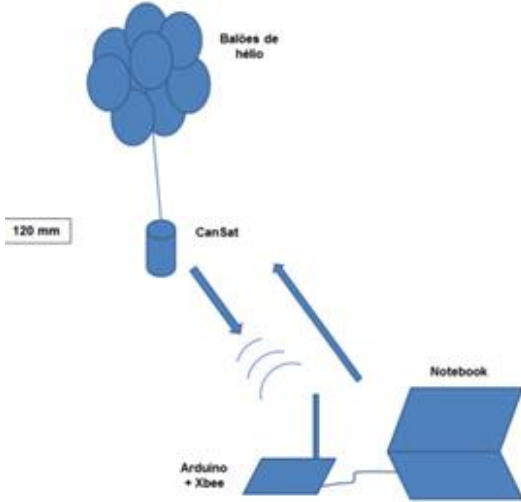
**RESULTADOS E CONCLUSÕES:** Os dados de pressão não foram apresentados no gráfico por ser uma medida constante. Os dados apresentados pela “estação/CanSat” foram comparados com as saídas do site The Water Channel e apresentou um erro máximo de 4% na temperatura e 7% na umidade. O desenvolvimento do projeto mostrou a praticidade na comunicação dos sensores com a placa XBee, sendo fácil a leitura e acompanhamento dos dados obtidos. Os dados

mostraram ser próximos do que indicavam as previsões climáticas do site The Water Channel (Figuras 6 e 7) para o local da medição e sofrendo pouco influência do ambiente onde foi coletado, apesar de ser realizado em um perímetro rural podendo sofrer anomalias nas medições por causa da influência de fatores em volta que poderia intensificar a irradiação do sol sobre os sensores, os resultados mostraram ser satisfatórios.

## 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

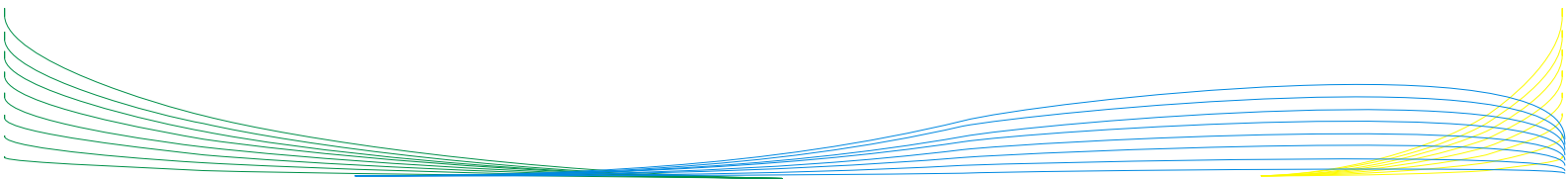
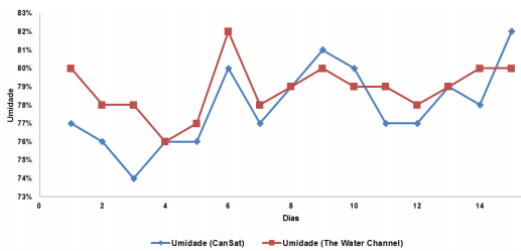
### 2.1. Imagem





## 2.2. Vídeo

Não disponível.







# **Anais da IX Mostra Nacional de Robótica (MNR 2019)**

**PARTE II: Ensino Superior, Pós-graduação e Pesquisa**

## APLICAÇÕES DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS: POSSIBILIDADES DE PRÁTICAS INTEGRADORAS

João Marcos de Oliveira Machado, Samuel Oliveira Serqueira, Kenedy Lopes Nogueira, Walteno Martins Parreira Junior, Cristina América da Silva

[joaomomachado@gmail.com](mailto:joaomomachado@gmail.com), [samuserqueira@gmail.com](mailto:samuserqueira@gmail.com), [kenedy@iftm.edu.br](mailto:kenedy@iftm.edu.br),  
[waltenomartins@iftm.edu.br](mailto:waltenomartins@iftm.edu.br), [crizamerica@hotmail.com](mailto:crizamerica@hotmail.com)

INSTITUTO FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO – CAMPUS UBERLÂNDIA  
Uberlândia – MG

Categoria: ARTIGO SUPERIOR



**Resumo:** As tecnologias educacionais vêm se mostrando como ferramentas emergentes para auxiliar no ensino-aprendizado, estimulando a criatividade e motivação na comunidade discente em contextos de interdisciplinaridade. A aplicação de recursos tecnológicos como a robótica educacional pode além de dinamizar e diversificar a aprendizagem, despertar interesse na formação profissional tecnológica nos jovens, ainda incipiente no Brasil. O trabalho apresenta aspectos da preparação dos estudantes para participar da Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) e evidencia a atuação nas competições, enquanto práticas integradoras, com o desenvolvimento de robôs e atividades teóricas, utilizando metodologia desenvolvida numa linguagem abrangente e inclusiva, que proporcionou aos alunos a oportunidade de sistematizar o conhecimento, interagir, competir, cooperar e desenvolver projetos compartilhados.

**Palavras Chaves:** Robótica Educacional, ensino-aprendizagem, Olimpíada Brasileira de Robótica, interdisciplinaridade, práticas integradoras.

**Abstract:** *Educational technologies are proving to be emerging tools to assist learning teaching, stimulating creativity and motivation in the student community in interdisciplinary contexts. The application of technological resources such as educational robotics it can not only boost and diversify learning, but also arouse interest in technological vocational training in young people, still incipient in Brazil. The paper presents aspects of the preparation of students to participate in the Brazilian Robotics Olympiad (OBR) and evidences the performance in competitions, as integrative practices, with the development of robots and theoretical activities, using methodology developed in a comprehensive and inclusive language that provided students with the opportunity to systematize knowledge, interact, compete, cooperate and develop shared projects.*

**Keywords:** *Educational Robotics. Olimpíada Brasileira de Robótica. Teaching and learning. Interdisciplinary. Integrative practices.*

### 1. INTRODUÇÃO

As tecnologias possibilitam sistematizar, além do ensino, também a aprendizagem de maneira mais dinâmica e diversificada, trazendo benefícios à pesquisa e às relações interpessoais dos envolvidos, usadas como ferramentas capazes de potencializar as habilidades técnica e criativa dos discentes.

Na educação, a robótica tem se configurado como ferramenta tecnológica emergente e bem-aceita pelo corpo discente, em

especial entre os jovens. Geralmente associada aos robôs, tem possibilitado resultados exitosos no processo ensino-aprendizado em que o aluno aplica de forma prática os conteúdos interdisciplinares e experimenta a investigação, motivação, trabalho em grupo. Assim, Zilli afirma:

A Robótica Educacional é um recurso tecnológico bastante interessante e rico no processo de ensino-aprendizagem, ela contempla o desenvolvimento pleno do aluno, pois propicia uma atividade dinâmica, permitindo a construção cultural e, enquanto cidadão tornando-o autônomo, independente e responsável. (ZILLI, 2004, p. 77)

Nesse contexto, os debates sobre a adaptação das escolas a esta nova realidade têm sido desenvolvidos em torno das metodologias de ensino-aprendizagem criando estratégias que exigem do aluno mais do que a apreensão dos conceitos tecnológicos para a aplicação de determinado conhecimento, e ainda a capacidade de articulação de vários saberes para a resolução de novos desafios.

Segundo Fabrício, Costa Neto e Andrade (2014, p. 858), o uso da “robótica na educação permite que professores e alunos possam interagir os conteúdos curriculares de maneira harmônica”.

Em busca por práticas pedagógicas integradoras e contextualizadas, foi desenvolvido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro – Campus Uberlândia Centro o Clube de Robótica Arduino e Raspberry (CRIAR), que tem se mostrado enquanto espaço de disseminação dessa cultura, uma iniciativa do curso de graduação em Licenciatura em Computação.

O CRIAR elabora projetos de cursos e treinamento de robótica para a toda a comunidade acadêmica e externa do campus. Nele foi instituída a Equipe de Estudos, Pesquisas e Competições de Robótica (EPCR), cuja função é gerenciar a participação de seus membros nas competições de robótica, como a Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR).

Na corrente edição da OBR as equipes do IFTM foram formadas com alunos do curso técnico integrado ao ensino médio e discentes do curso de graduação em Licenciatura em Computação. Os discentes demonstraram capacidade de enfrentar os desafios, através da aplicação dos conhecimentos básicos que os levaram ao desenvolvimento de competências e habilidades no processo educativo que a aludida olimpíada científica proporciona.

No âmbito dos trabalhos desenvolvidos foram utilizadas metodologias adequadas num ambiente facilitador para o ensino-aprendizagem que contemplaram a montagem de um robô relacionada com a plataforma Arduino e outro com utilização da plataforma Lego.

Mister a socialização dessa experiência para contribuir com reflexões acerca da importância de fomentar a robótica educacional no ensino-aprendizagem e seus impactos potenciais no desenvolvimento da formação dos alunos.

## 2. RELATOS DA DISCENTE DO ENSINO SUPERIOR

O presente relato de experiência feito por uma discente do curso superior de Licenciatura em Computação, membro (tutora) de uma equipe participante da OBR, já que estava fazendo o curso de robótica através do CRIAR, demonstra a *“oportunidade de interagir, de desenvolver projetos compartilhados, de reconhecer e respeitar diferentes culturas e de sistematizar o conhecimento”*.

Ao ser apresentada a proposta de integrar equipe como tutora para participar da OBR tornou-se responsável pelo gerenciamento das inscrições dos estudantes no sistema informatizado, atribuição nas modalidades e configuração das informações da equipe.

No que tange à preparação dos alunos, todas as atividades teóricas propostas foram consonantes às normas e os padrões estabelecidos nos manuais de regras e de organização da OBR. Por meio de oficinas a equipe desenvolveu os conteúdos sobre o material de robótica arduino para iniciar os preparativos da competição.

A aluna discorreu que foi a partir de então que se aproximou de conhecimento específico na área de robótica e muito aprendeu sobre conceitos de programação, mecânica, eletrônica, tendo a equipe sucesso na modalidade teórica que participou.

Na etapa posterior as oficinas foram práticas para iniciar o desenvolvimento do robô na plataforma Falcon. Para a montagem, a aluna ressaltou algumas dificuldades durante o processo, mas persistiu na construção do protótipo.

Diante das falhas que o robô apresentava *“principalmente nos sensores”*, já que *“não conseguia seguir as linhas e nem fazer as curvas corretamente”*, o tempo nas oficinas foi ampliado para tornar possível a conclusão do robô, que precisou de fazer troca de fios queimados e alinhamento das rodas.

Após as adequações do robô foi que iniciou a parte de programação para ele desviar de objetos. Mais dificuldades surgiram, para alinhar a distância que ele percorria pelo objeto na pista. Assim, finalizou-se o robô para a modalidade prática, com probabilidades de ele apresentar erros durante a competição.

Numa aprendizagem fundada sobre o direito à iniciativa (as crianças estão no comando como referia Papert) natural que a aprendizagem aconteça através de processos, de ensaio e erro, em que a resposta inesperada seja encarada como um passo positivo na direção pretendida e o aprendiz seja encorajado a pensar por que motivo o resultado inesperado ocorreu (FINO, p. 25).

A discente pode relatar que a equipe ao entrar na área de competição, foi para a pista de treino observar como estava o

desempenho do robô, e diante dos testes feitos, optaram pela troca dos sensores, para interpretar as linhas, mas não foi possível a classificação nas etapas.

Participar da OBR *“foi uma experiência exitosa, motivadora”*, e agrega conhecimentos para a formação cidadã e profissional dos alunos.

## 3. O TRABALHO PROPOSTO

O projeto busca desenvolver nos participantes as habilidades necessárias para o trabalho em equipe e de pesquisa ao mesmo tempo que estimula a busca do conhecimento através de atividades lúdicas. Assim, foram ofertadas oficinas e a oportunidade de participação em competições.

Oficinas foram criadas com atividades práticas e teóricas, nas quais foi possível desenvolver tarefas que auxiliaram os alunos a perceber o potencial de conhecimento, competição, cooperação, promovendo interação social.

De acordo com o cronograma da OBR, primeiramente aconteceria em uma única etapa a modalidade teórica. Oficinas foram criadas e nelas apresentados problemas na temática de robótica que pudessem ser solucionados a partir de ferramentas e conceitos compreendidos no currículo escolar básico, e devido ao caráter multidisciplinar da robótica, abordaram-se conteúdos transversais, como ciências, física, matemática, geografia, história e linguagens.

Já nas oficinas práticas de montagem do robô, a equipe desenvolveu os trabalhos considerando que o protótipo com programação em Arduino pudesse ser suficiente para executar a tarefa de resgatar vítimas, seguindo as premissas de que o robô deveria ter agilidade para atravessar arenas irregulares, transpor caminhos desconhecidos, desviar de escombros e subir rampas para conseguir salvar as vítimas de um desastre, transportando-as para uma região segura onde os humanos assumiriam os cuidados.

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

A preparação da modalidade prática ocorreu num espaço especial no IFTM, um laboratório compartilhado também pelo CRIAR. Alguns materiais e links disponibilizados no sítio da OBR também foram visitados para auxiliar a criar, compreender e desenvolver o robô.

Buscou-se validar a hipótese de que o protótipo feito com uma placa Arduino Mega, na plataforma robótica Falcon, inicialmente com 2 sensores de linha e depois com três, além de um sensor ultrassônico executaria a tarefa proposta.

A equipe composta por 5 (cinco) alunos compartilhou a experiência com outras equipes e professores-tutores durante os testes. Sobre as testagens, evidenciaram-se alguns aspectos facilitadores como a escolha da plataforma de robótica, ao mesmo tempo, apontaram-se fatores dificultadores como a programação da velocidade e a disponibilidade de recursos, como sensores, pelo CRIAR.

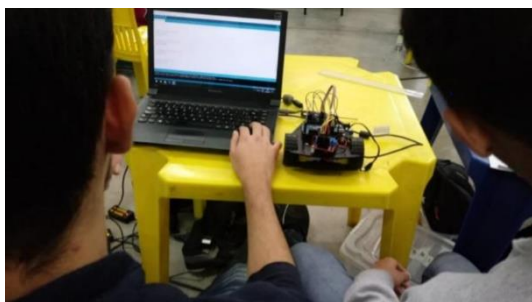
## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para se obter resultados exitosos em uma competição de conhecimento (NASCIMENTO; PALHANO; OEIRAS, 2007) faz-se importante haver a preparação, conforme aduz, sendo necessárias a organização e a disponibilidade de todos em termos de tempo e local para desenvolver os trabalhos, requisitos difíceis de serem atendidos.

Na primeira fase da modalidade teórica da OBR, as provas tiveram duração de quatro horas e foram aplicadas pelo professor/tutor responsável na própria escola. Um membro da equipe participante foi classificado de fase.

Os discentes tiveram oportunidade de vivenciar os principais aspectos que norteiam o desenvolvimento de um robô, possibilitando a aplicabilidade do conteúdo teórico e planejamento de estratégias voltadas para executar a tarefa (Figuras 1 a 4). Contudo, o desempenho do robô durante a etapa da modalidade prática foi insuficiente para alcançar a classificação.

A Figura mostra os alunos programando o robô durante a competição.



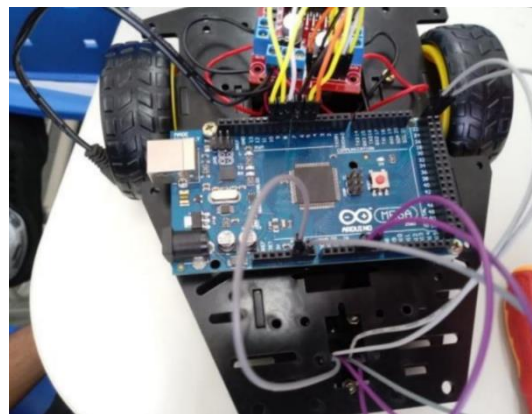
**Figura 1 - Alunos programando.**

A Figura 2 apresenta a imagem da montagem dos sensores no chassi do robô durante as atividades de construção do carro.



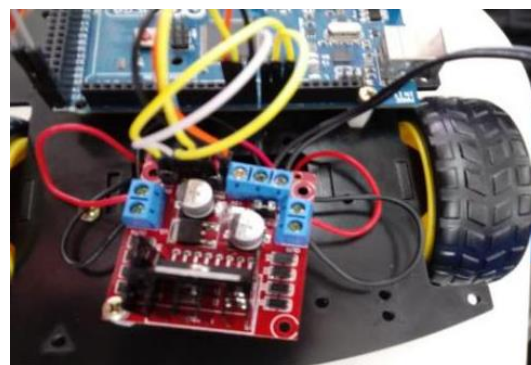
**Figura 2 - Montagem dos sensores.**

Na Figura 9 é possível observar as ligações desenvolvidas durante a construção do robô por parte dos integrantes da equipe.



**Figura 9 - Montagem da placa robótica.**

A Figura 3 mostra os alunos fazendo o alinhamento das rodas no chassi do carro e iniciando os testes para o funcionamento do robô.



**Figura 3 - Alinhamento das rodas.**

A Figura 4 apresenta parte da equipe durante a competição na etapa regional de Uberaba da OBR neste ano de 2019.



**Figura 4 - Membros da equipe em Uberaba.**

As atividades do projeto continuam sendo desenvolvidas, para que as experiências e competências adquiridas pelos alunos possam ser compartilhadas no grupo e também para os novos participantes.

## 6. CONCLUSÕES

A prática das olimpíadas escolares pode ser compreendida como uma medida de Estado que visa à melhoria do ensino nas escolas. Sobre a aprendizagem, outras dimensões como a colaboração nos processos educativos foram evidenciadas durante a preparação dos alunos para participarem da OBR, vez que os trabalhos foram conduzidos em equipe.

Nas modalidades teóricas e práticas da OBR foram apresentados problemas a serem resolvidos a fim de cumprir as tarefas propostas, utilizando o aporte teórico trabalhado no currículo escolar básico, facilitado pelo caráter interdisciplinar da robótica.

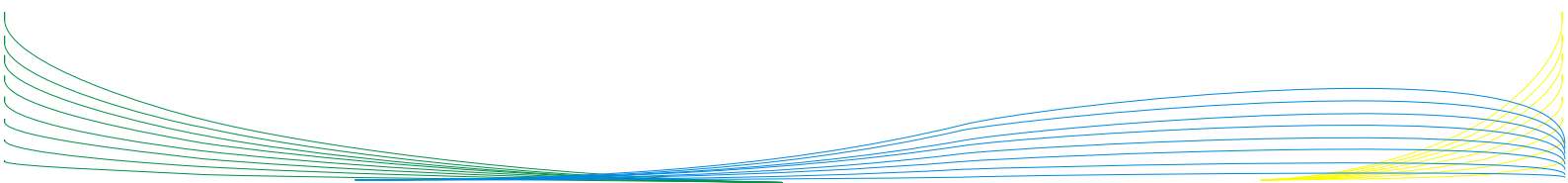
Sobre as aplicações para a montagem do robô, a equipe desenvolveu os trabalhos com êxito, no entanto, durante a fase o protótipo se mostrou insuficiente para executar com precisão e agilidade a tarefa de resgatar vítimas.

Esta experiência em competição de robótica, em especial para a integrante tutora, possibilitou fazer análises quanto as metodologias e a sistematização dos conhecimentos adquiridos, e também reflexões sobre a importância de práticas pedagógicas integradoras que possibilitem a atuação como facilitadora nos processos de desenvolvimento e na sistematização dos conhecimentos.

A dimensão dos trabalhos desenvolvidos pelo Clube de Robótica Arduino e *Raspberry* (CRIAR) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro – Campus Uberlândia Centro tem impactado potencialmente no ensino-aprendizado de forma diversificada, com práticas integradoras ao encampar oportunidades para os alunos participar de competições educacionais como a Olimpíadas Brasileiras de Robótica, um evento importante para a formação dos estudantes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Fabricio, P. R. A. M.; Costa Neto, O. E. C.; Andrade, E. L. S. Utilização da Robótica na Educação: uma Realidade no Município de Solânea – PB. In: Nuevas Ideas en Informática Educativa (TISE 2014), Anais... Fortaleza: UFC, 2014, p. 857 - 860.
- Fino, C. N.; Dewey, Paper, Construcionismo e Currículo. Disponível em: <[www3.uma.pt/carlosfino/publicacoes/Dewey\\_Papert\\_Construcionismo\\_Curriculo.pdf](http://www3.uma.pt/carlosfino/publicacoes/Dewey_Papert_Construcionismo_Curriculo.pdf)>. Acesso em 2020 ago. 2019.
- Freire, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo, Paz e Terra, 1996.
- Nascimento, M. G. do; Palhano, D.; Oeiras, J. K. K. Competições escolares: uma alternativa na busca pela qualidade em educação. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 18, 2007, São Paulo. Anais... São Paulo: [s. n.], 2007. p. 284-287.
- Zili, S. de R. A Robótica educacional no ensino fundamental: Perspectivas e práticas. Dissertação de mestrado, Programa de Pós-graduação em Engenharia de produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.
- Olimpíada Brasileira de Robótica. Disponível em: <[www.obr.org.br](http://www.obr.org.br)>. Último acesso em: 10 ago. 2019.



## BARCO AUTÔNOMO

Emanuel Nikerson de Freitas Barbosa<sup>1</sup>, Hugo da C. Reis<sup>1</sup>, João Vitor da Silva Oliveira<sup>1</sup>, Lucas Oliveira Torres Machado<sup>1</sup>, Lara Cristina Ribeiro Lins<sup>2</sup>, Li Exequiel Espinola López<sup>1,2,3</sup>

[emanonikerson@gmail.com](mailto:emanonikerson@gmail.com), [reishugo20@gmail.com](mailto:reishugo20@gmail.com), [j.vitor7@hotmail.com](mailto:j.vitor7@hotmail.com), [lucas-oliveiratorres@hotmail.com](mailto:lucas-oliveiratorres@hotmail.com),  
[laracrins17@gmail.com](mailto:laracrins17@gmail.com), [lopez@iesb.br](mailto:lopez@iesb.br)

CENTRO UNIVERSITÁRIO INSTITUTO DE EDUCAÇÃO SUPERIOR DE BRASÍLIA – IESB

<sup>1</sup>DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA, <sup>2</sup>DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL,

<sup>3</sup>PROJETO WIKITECA

Brasília – DF

Categoria: ARTIGO SUPERIOR



**Resumo:** Este trabalho é resultado do desenvolvimento de um projeto de Física Geral III, durante o semestre 1/2019, utilizando a metodologia de Aprendizagem Baseada em Projetos, implementada nos cursos de Engenharia Elétrica, Engenharia de Computação e Engenharia Civil do Centro Universitário IESB. O desenvolvimento deste trabalho significou a aplicação do princípio de Arquimedes, o princípio de Bernoulli, a dinâmica translacional e rotacional assim como a utilização da plataforma Arduino UNO. Foi construído um Barco Autônomo, que consegue dar partida no motor do hélice, diminuindo sua velocidade ao detectar um obstáculo na sua frente, e virar para um lado ou para outro, contornando-os, por meio da utilização de três sensores ultrassônicos instalados, interagindo com a plataforma Arduino, que atua como o sistema de controle. O microcontrolador tem capacidade também para, por meio de um servomotor, mover o leme que permite a mudança de direção do barco. Este trabalho foi desenvolvido de forma colaborativa, num primeiro contato da equipe com a placa Arduino, sensores, atuadores e a programação em linguagem C++. Uma experiência que permitiu visualizar a aplicabilidade de alguns dos princípios físicos estudados em Física Geral I e II. Esses conhecimentos, o desenvolvimento de habilidades práticas e o trabalho em equipe adquiridos, poderão ser usados mais efetivamente em próximos trabalhos.

**Palavras Chaves:** Barco autônomo. Arduino UNO. Sensores ultrassônicos.

**Abstract:** This work is the result of the development of a General Physics III project, during the semester 1/2019, using the Project Based Learning methodology, implemented in the Electrical Engineering, Computer Engineering and Civil Engineering courses of the IESB University Center. The development of this work meant the application of the Archimedes principle, the Bernoulli principle, the translational and rotational dynamics as well as the use of the Arduino UNO platform. An Autonomous Boat has been built, which can start the propeller engine, slowing down when detecting an obstacle in front of it, and turning to and fro around them by using three installed ultrasonic sensors, interacting with each other. with the Arduino platform, which acts as the control system. The microcontroller also has the capacity to move the rudder by means of a servomotor that allows the boat to change direction. This work was developed collaboratively, in a first contact of the team with the Arduino board, sensors, actuators and C++ programming. An experiment that allowed us to visualize the applicability of some of the physical principles studied in

*General Physics I and II. This knowledge, the development of practical skills and teamwork gained can be used more effectively in future work.*

**Keywords:** Standalone boat. Arduino UNO. Ultrasonic sensors.

## 1. INTRODUÇÃO

As forças que agem num corpo total ou parcialmente submerso em repouso são o seu peso (P), cujo ponto de aplicação é o centro de gravidade do corpo (G), e o empuxo (E), cujo ponto de aplicação é o centro de carena. Torna-se evidente que, para que um flutuador esteja em equilíbrio, é necessário que essas duas forças tenham a mesma intensidade, a mesma direção e sentidos opostos.

Quando um corpo está parcialmente submerso num fluido, o estudo do seu equilíbrio não é tão simples como no caso dos corpos totalmente submersos. É óbvio que o centro de gravidade abaixo do centro de carena é uma garantia para que o equilíbrio seja estável; entretanto, essa condição não é necessária.

Para conseguir a estabilidade do barco autônomo, objeto deste trabalho foi preciso levar em contato alguns fatores na sua construção, já que ele deve manter a estabilidade tanto em repouso, quanto em movimento. Essas considerações foram levadas em conta durante o processo de construção quanto da incorporação dos componentes eletrônicos associados à sua automação.

O artigo está organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta a metodologia usada, a motivação do trabalho e a fundamentação teórica, incluindo questões como o movimento de rotação de uma hélice e a estabilidade do barco. A seção 3 descreve os materiais e métodos utilizados no trabalho, como a plataforma Arduino UNO, uma breve descrição dos sensores e atuadores utilizados, a sequência de montagem do Barco e é mostrada uma parte do código de programação implementado. A seção 4 mostra o procedimento e os testes realizados até a conclusão do barco. A seção 5 mostra os resultados e, finalmente, a seção 6 apresenta as conclusões do trabalho.

## 2. METODOLOGIA

O projeto foi dividido em etapas, afim de organizar sua execução para o tempo de um semestre acadêmico, aproximadamente 4 meses, bem como otimizar o uso dos materiais e componentes necessários para sua concepção e minimizando seus custos. As fases da pesquisa consideradas são descritas a seguir.

## 2.1. Motivação do Trabalho

A escolha do tema foi inspirada na importância do fluxo marítimo no transporte de carga e de pessoas. Dentre os meios de transportes, o mais antigo é o transporte marítimo, pois é utilizado desde a Antiguidade. No entanto, seu incremento aconteceu efetivamente após o término da Primeira Grande Guerra, resultado de inovações no campo tecnológico. Dentre as mudanças, destacam a melhora em relação à capacidade de carga a ser transportada nos navios, além da criação de embarcações específicas, especializadas no transporte de um determinado tipo de carga. No mundo, cerca de 70% de todas as mercadorias que circulam são transportadas por meio de transporte marítimo (MUNDO EDUCAÇÃO, 2019).

## 2.2. Fundamentação Teórica

### O Princípio de Arquimedes

O Princípio de Arquimedes ocorre em todo corpo quando colocado na água. O casco de um barco desloca um volume de água e, portanto, produz empuxo ( $E$ ), este se cancela com o peso ( $P$ ) do barco que fica em equilíbrio sobre a água.

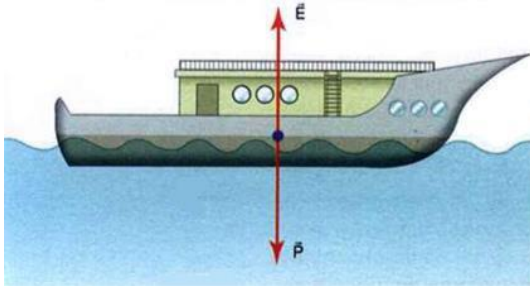


Figura 1 - Equilíbrio de flutuação.

**FONTE:** <<https://ismaelfisica.files.wordpress.com/2015/05/curso-de-fisica-vol-1-antonio-maximo-beatriz-alvarenga.pdf>>. Acesso em: 21 mar. 2019 (adaptado).

Segundo o Princípio de Arquimedes, na Figura tem-se que,

$$E = \rho V g = P \quad (1)$$

Quando um corpo emerge na superfície da água, ele passa a deslocar um menor volume de água. De acordo com o Princípio de Arquimedes, seu empuxo (que antes era maior do que seu peso) diminui. O bloco ficará em equilíbrio estático de flutuação na superfície da água quando a força de empuxo for exatamente igual ao peso.

Ocasionalmente, algumas embarcações (ou navios) podem ser modificadas, introduzindo-se mastros maiores ou canhões mais pesados; nestes casos, eles se tornam mais pesados e tendem a embarcar em mares mais agitados. Os "icebergs" muitas vezes também viram quando derretem parcialmente. Estes fatos sugerem que, além das forças, os torques destas forças também são importantes para o estudo do equilíbrio de flutuação.



Figura 2 – Um navio descarregado flutua mais alto na água do que um navio carregado.

**FONTE:** <<https://opentextbc.ca/physicstestbook2/chapter/archimedes-principle/>>. Acesso em: 21 mar. 2019.

### O Princípio de Bernoulli

O Princípio de Bernoulli afirma que quando um fluido ideal escoar de uma região de maior pressão para uma de menor

pressão, a sua velocidade aumenta. Matematicamente esse princípio é escrito como:

$$p_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 + \rho g y_1 = p_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 + \rho g y_2 \quad (2)$$

Onde,  $p_1$ ,  $v_1$ , e  $y_1$ , referem-se à pressão, velocidade e altura do fluido na seção 1, respectivamente, ao passo que as variáveis  $p_2$ ,  $v_2$ , e  $y_2$ , referem-se à pressão, velocidade e altura do fluido na seção 2, conforme mostrado na Figura 3.

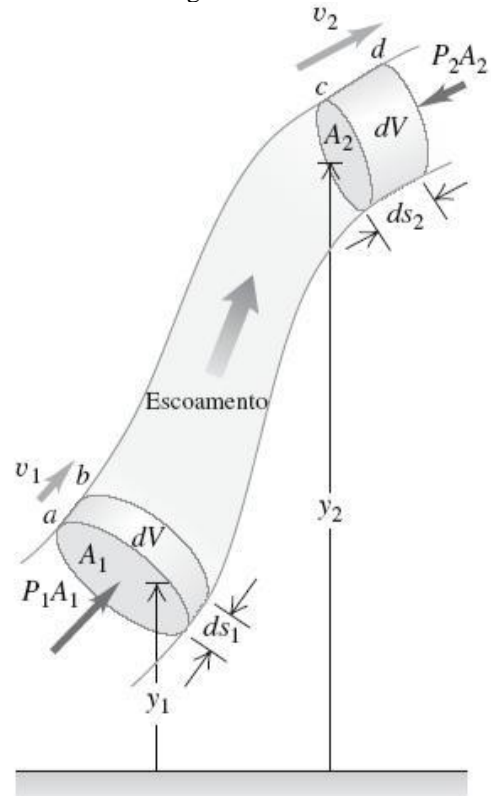


Figura 3 - Princípio de Bernoulli.

**FONTE:** SEARS, W., et al., 2017.

Portanto, dentro de um tubo com um fluido escoando horizontalmente e cujo diâmetro varia, as regiões nas quais o fluido está escoando rapidamente terão menor pressão do que regiões nas quais o fluido escoar com uma velocidade menor.

Os fluidos incompressíveis precisam aumentar sua velocidade quando chegam a uma seção estreita, para manter uma taxa de fluxo de volume constante. É por isso que um bocal estreito em uma mangueira faz a água sair mais rapidamente.

### Movimento de Rotação do Hélice

Hélices afetam todos os aspectos da performance do barco: aceleração, manejo, curvas, eficiência e velocidade máxima. Ao trabalhar com uma hélice, é preciso entender a diferença entre translação e rotação. Com relação ao movimento da hélice do barco, a Figura 4 mostra a geometria de uma hélice, onde o diâmetro é o círculo imaginário que toca na ponta das pás, o passo da hélice é a distância teórica que a hélice avança quando perfaz uma rotação completa. O ângulo de ataque (ou inclinação) das pás é definida como o ângulo das pás em relação ao cubo (fixação metálica inserida ou incorporada numa hélice, com o fim de montá-la sobre o eixo do motor ou eixo da hélice). Quando o bordo de fuga da pá de uma hélice apresenta uma torção, ela é chamada de "cup", basicamente, é uma forma de aumentar a adesão do hélice na água para criar mais empuxo e reduzir a ventilação da hélice. Em barcos pesados, não há muita utilidade para o "cup", a não ser o de acertar o passo com o

RPM o motor. Finalmente, a cavitação é a formação de vapor de água, devido à baixa pressão que se cria na parte de trás da hélice.

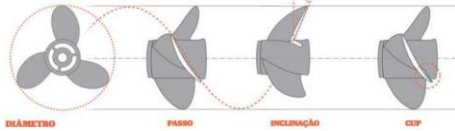


Figura 4 - A geometria de uma hélice.

FONTE: MARINER, 2017.

### 2.3.A Estabilidade do Barco

Para conseguir a estabilidade do barco é preciso considerar alguns aspectos teóricos prévios como, por exemplo, os conceitos de centro de gravidade, metacentro e momento de inércia. O metacentro é a interseção do eixo de simetria do flutuador com a direção do empuxo. Quanto mais acima estiver o metacentro em relação ao centro de gravidade, maior será o conjugado que contraria a rotação e, portanto, mais estável o equilíbrio. Conclui-se que é importante conhecer a distância do metacentro ao centro de gravidade, chamada de altura metacêntrica, representada por  $r$ .

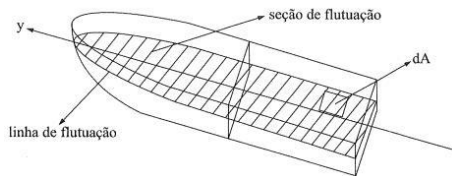


Figura 5 - Seção de flutuação de um barco.

FONTE: BRUNETTI, F., 2005.

Com relação à área de flutuação da seção da Figura 5:

$$r = \frac{I_y}{V} - l$$

Onde:

$I_y = \int x^2 dx$  é o momento de inércia da área da seção de flutuação em relação ao eixo  $y$ ;  $l$  é a distância do centro de carena até o centro de gravidade e  $V$  é o volume da parte imersa do corpo. Deve-se ter  $r > 0$  e, quanto maior, maior será a estabilidade. Logo, a estabilidade do flutuador será aumentada diminuindo  $l$  e, portanto, abaixando o centro de gravidade ou aumentando o momento de inércia da seção de flutuação.

A **Erro! Fonte de referência não encontrada.** mostra os corpos flutuantes com equilíbrio estável, neutramente estável e instável.

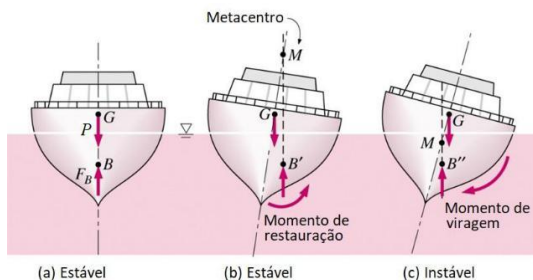


Figura 6 - Corpos flutuantes em equilíbrio.

FONTE: <<https://www.chegg.com/homework-help/definitions/stability-of-submerged-and>> Acesso em: 21 abr. 472 | Página

O corpo flutuando é a base substancial, quando o centro de gravidade  $G$  está diretamente abaixo do ponto de leveza focal

$B$ , o corpo estará em equilíbrio estável. Um corpo flutuante pode, em qualquer caso, ser estável quando  $G$  está especificamente acima de  $B$ . Isto é, devido ao centróide dos movimentos ascendentes de volume para o lado até um ponto  $B'$  em meio a uma influência rotativa inquietante enquanto o centro de gravidade  $G$  do corpo permanece inalterado. Se o ponto  $B$  estiver adequadamente longe, essas duas forças geram um momento (ou torque) de restauração e devolvem o corpo à primeira posição.

A altura metacêntrica é uma estimativa da estabilidade estática subjacente de um corpo flutuante e é calculado como a distância entre o centro de gravidade de um navio e seu metacentro ( $GM = r$ ).

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Outros materiais e componentes utilizados, além dos já descritos na seção 2, incluem, fita adesiva na cor metálica, arame, palitos de picolé, capacitores, jumpers, protoboard e uma bateria de 9V, atuando como fonte do circuito completo montado e um motor DC.

### 3.1. Arduino UNO

Arduino é uma plataforma open-source de prototipagem eletrônica com hardware e software flexíveis e fáceis de usar, destinado a artistas, designers, hobbistas e qualquer pessoa interessada em criar objetos ou ambientes interativos (ARDUINO, 2019).



Figura 7 - Arduino UNO Rev3.

FONTE: <<https://ie.farnell.com/arduino/a000066/atmega328-arduino-uno-eval-board/dp/2075382>>. Acesso em: 21 abr.

### 3.2. Sensor Ultrassônico HC-SR04

O sensor ultrassônico HC-SR04 é aplicado como detector de objetos e é muito popular principalmente na robótica. É utilizado para identificar obstáculos e corrigir continuamente a trajetória feita. Este sensor permite a medição de distâncias com resolução de 3mm. É uma solução para qualquer tipo de projeto, desde robótica até máquinas que precisem detectar objetos ou obstáculos.



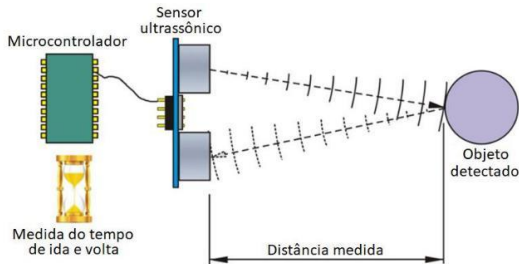
Figura 8 - Sensor ultrassônico HC-SR04.

FONTE: <<https://www.robocore.net/loja/sensores/sensor-de-distancia-ultrassonico-hc-sr04>>. Acesso em: 21 abr.

Para começar uma medida, o pino TRIG do módulo deve receber um pulso alto, ou seja, 5V do microcontrolador por pelo menos 10µs, isso inicia o sensor, que vai enviar 8 ciclos



de sinal ultrassônico a 40kHz e esperar pelo mesmo sinal refletido. Quando o sensor detecta o sinal de volta, ele vai setar o pino ECHO em nível lógico alto, ou seja, 5V e vai esperar por um período que é proporcional à distância. Para obter a distância, basta medir o tempo que o pino Echo fica com nível lógico alto.



**Figura 9 - Cálculo da distância feito pelo sensor HC-SR04.**

**FONTE:**

<<http://cs.curs.pub.ro/wiki/pm/prj2018/imatesica/distancedev>>  
 .Acesso em: 10 abr. 2019 (adaptado).

Neste projeto foram instalados três sensores ultrassônicos, um na proa (parte da frente do barco), um na lateral direita e outro na lateral esquerda da proa, isto com a finalidade da detecção de objetos num ângulo de 270 graus.

### 3.3. Ponte H L298ns

A ponte H é um arranjo, em forma de “H”, de chaves que serve para inverter a polaridade de uma carga sem a necessidade de utilizar uma fonte simétrica.

Este Driver Ponte H é baseado no chip L298N, construído para controlar cargas indutivas como relés, solenoides, motores DC e motores de passo.



**Figura 10 - Driver Motor Ponte H L298ns.**

**FONTE:** <<https://www.filipeflop.com/produto/driver-motor-ponte-h-l298n/>>. Acesso em: 10 abr. 2019.

### 3.4. Servomotor SG90

Um servomotor é um motor onde é possível controlar sua posição angular através de um sinal PWM (do inglês, *Pulse-Width Modulation*). Assim, um servomotor é um atuador eletromecânico utilizado para posicionar e manter um objeto em uma determinada posição. Para isso, ele conta com um circuito que verifica o sinal de entrada e compara com a posição atual do eixo. É um motor eletromecânico, que apresenta movimento proporcional a um comando, recebendo um sinal de controle através do Arduino e verificando assim sua posição atual para controlar o seu movimento, indo para a posição desejada com velocidade monitorada pelo Arduino.



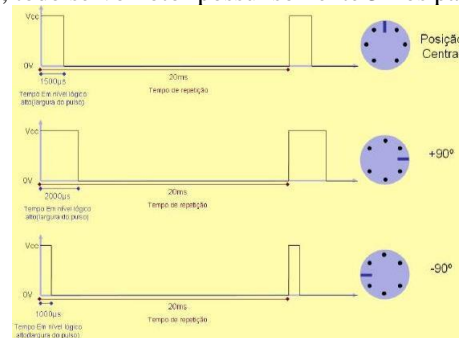
**Figura 11 - Micro Servomotor SG90.**

**FONTE:** <<https://www.vidadesilicio.com.br/micro-servo-motor-sg90>>. Acesso em: 10 abr. 2019.

### 3.5. Controle do Servomotor

Para os projetos de mecatrônica que necessitam da utilização de atuadores com precisão de movimento, os servomotores são sempre uma boa alternativa por serem baratos, fáceis de encontrar e já possuírem um circuito de controle padronizado para seus movimentos. Também são bastante utilizados no controle remoto de aeromodelos, automodelos, e outros veículos radiocontrolados. Neste modelo, o servomotor é usado para o controle do leme do barco, para a mudança de direção segundo as informações dos sensores ultrassônicos.

Em geral, os servomotores são motores de passo com um circuito dedicado para o controle efetivo dos seus movimentos, conferidos através de um potenciômetro ou taco gerador. Dessa forma, para o controle efetivo do servomotor, basta utilizar o um protocolo já desenvolvido: todo Servo Motor sempre possuirá uma amplitude e rotação de 180°, dessa forma haverá o controle dos extremos dessa amplitude dados pela duração do sinal de controle. O controle dos servomotores funcionam baseados na duração dos pulsos de controle que são inseridos no mesmo sendo a janela destes pulsos variando entre 1ms e 2ms num período constante de 20ms (Figura 12). Esta é a razão pela qual, todo servomotor possui somente 3 fios para ligação.



**Figura 12 - Controle de um servomotor via PWM.**

**FONTE:**

<<https://engleandroalves.wordpress.com/2012/07/15/controlando-servomotores-com-pic16f877a/>>. Acesso em: 03 abr. 2019.

### 3.6. Sequência de Montagem

O primeiro modelo foi construído em pequena escala, para entender como iria se comportar o barco no quesito estabilidade na flutuação e o compartimento adequado para o Arduino e os outros componentes necessários. Após a construção do protótipo, foi feita a moldagem do casco do barco para o projeto final, conforme é mostrado na Figura 13. O casco é o invólucro exterior de qualquer embarcação. A sua flutuabilidade depende da sua estanquicidade, uma propriedade que não permite a de água. No projeto foi construído com arames cruzados e soldados cobertos com fita adesiva e posteriormente palitos de picolé.



Figura 13 - Montagem da estrutura (casco) do barco.

FONTE: Autores do artigo.

### 3.7. Código de Programação implementado

Algumas considerações sobre a implementação do código de programação implementado no Arduino UNO para o controle do servomotor ligado ao leme do barco, assim como o correspondente ao controle do motor DC ligado ao hélice do barco, são apresentados a seguir:

```
#include <Servo.h>
#include <Ultrasonic.h>

//Define o pino do Servo
#define pinServo 7
//Define os pinos para os triggers e echos
#define pino_trigger_frente 12
#define pino_echo_frente 11
#define pino_trigger_esquerdo 8
#define pino_echo_esquerdo 9
#define pino_trigger_direito 3
#define pino_echo_direito 2

//Definição de variáveis globais
float TempoEcho_frente = 0, TempoEcho_esquerdo = 0, TempoEcho_direito = 0;
const float VelocidadeSom_mporS = 340; //Velocidade em metros por segundo
const float VelocidadeSom_mporus = 0.000340; //Em metros por microsegundo
//Definição do objeto servo
Servo servo;

//Definicoes pinos Arduino ligados a entrada da Ponte H
int IN1 = 4;
int IN2 = 5;

//Inicializa o sensor nos pinos definidos acima
Ultrasonic ultrasonic_frente(pino_trigger_frente, pino_echo_frente);
Ultrasonic ultrasonic_esquerdo(pino_trigger_esquerdo, pino_echo_esquerdo);
Ultrasonic ultrasonic_direito(pino_trigger_direito, pino_echo_direito);

void setup() {
  pinMode(IN1, OUTPUT);
  pinMode(IN2, OUTPUT);
  servo.attach(pinServo);
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  //Coloca o barco para andar
  direita();

  //Coloca o servo em 90° caso ele não esteja.
  if(servo.read() != 90){
    servo.write(90);
  }
}
```

espaços necessários para encaixar os componentes elétricos e o

```
//Le as informacoes do primeiro sensor, em cm.
float cmMsec, inMsec;
long microsec = ultrasonic_frente.timing();
cmMsec = ultrasonic_frente.convert(microsec, Ultrasonic::CM);
//Exibe informacoes no serial monitor
Serial.print("Distancia em cm da Frente: ");
Serial.println(cmMsec);

if(cmMsec < 14){
  //Se for bater de frente, ele aciona a ré para desacelerar
  esquerda();
  delay(3000);
  servo.write(100);
  direita();
  delay(5000);
}

//Le as informacoes do segundo sensor, em cm.
microsec = ultrasonic_esquerdo.timing();
cmMsec = ultrasonic_esquerdo.convert(microsec, Ultrasonic::CM);
//Exibe informacoes no serial monitor
Serial.print("Distancia em cm da Esquerda: ");
Serial.println(cmMsec);
//Le as informacoes do terceiro sensor, em cm.
microsec = ultrasonic_direito.timing();
cmMsec = ultrasonic_direito.convert(microsec, Ultrasonic::CM);
//Exibe informacoes no serial monitor
Serial.print("Distancia em cm da Direita: ");
Serial.println(cmMsec);
if(cmMsec < 14){
  servo.write(120);
  delay(5000);
}
}

//Função para fazer o motor girar para a esquerda resultando
//na "Ré"
void esquerda() {
  digitalWrite(IN1, 1); // Motor para a esquerda
  digitalWrite(IN2, 0); //
}

//Função para fazer o motor girar para a direita resultando
//em ir para a frente.
void direita() {
  digitalWrite(IN1, 0); // Motor para a direita
  digitalWrite(IN2, 1); //
}

void parar() {
  digitalWrite(IN1, 0); // para o motor
  digitalWrite(IN2, 0); //
}
```

Arduino UNO, (ii) cobertura do casco com um tecido de plástico, fixada com fita adesiva, (iii) colar na parte externa do casco palitos de picolé, para uma maior proteção, (iv) construção da hélice e o leme do barco, (v) posicionar os componentes elétricos em seus devidos lugares, (vi) ligar os componentes elétricos ao Arduino de tal forma que os sinais dos sensores e atuadores possam ser enviados, interpretados e usados para controlar o movimento do leme por meio do servomotor e a velocidade do motor DC, (vii) criar o código de programação, em linguagem C e implementá-lo na plataforma de programação do Arduino UNO, (viii) realizar testes para verificar se o barco está funcionando de acordo com o esperado.

## 4. PROCEDIMENTOS E TESTES

### 4.1. Síntese do Procedimento

O procedimento de construção do Barco Autônomo passou pelos seguintes etapas: (i) corte dos fios de arame galvanizado nas dimensões pré-estabelecidas, levando em consideração os

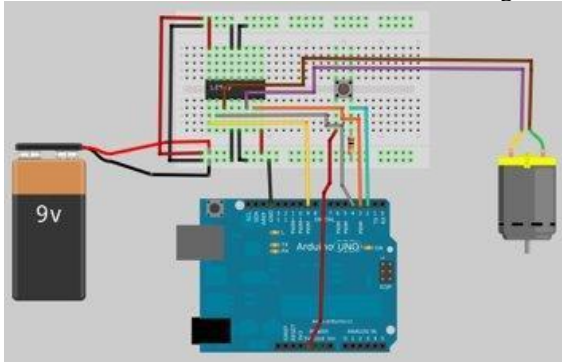


**Figura 14 - Algumas etapas da construção do barco.**

FONTE: Autores do artigo.

## 4.2. Circuito do Projeto

Antes da construção definitiva do projeto, foi desenvolvido um protótipo para a validação do seu funcionamento. Ajustes como ângulos dos servomotores, em função dos dados enviados pelos sensores ultrassônicos e dar o comando necessário para o funcionamento do motor DC e, portanto, do hélice e leme do barco. Um dos circuitos utilizados é mostrado na Figura 15.

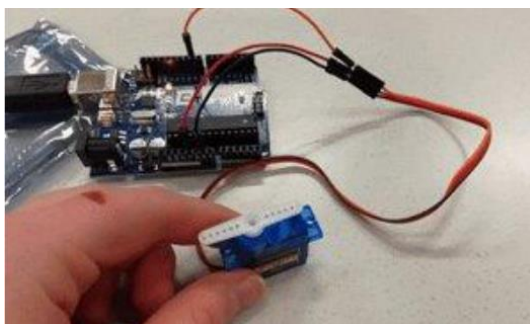


**Figura 15 - Circuito de controle do motor DC.**

FONTE: Autores do artigo.

## 4.3. Testes Realizados

Foram realizados diversos testes, dentre os quais destacam o teste do servomotor, mostrado na Figura 16 e o teste de funcionamento do motor DC e da hélice, mostrado na Figura 18. A Figura 19 mostra o Barco Autônomo finalizado.



**Figura 16 - Teste do Servomotor SG90.**

FONTE: Autores do artigo.



**Figura 17 - Teste de funcionamento dos sensores ultrassônicos.**

FONTE: Autores do artigo.



**Figura 18 - Teste de funcionamento do motor DC e da hélice do barco.**

FONTE: Autores do artigo.



**Figura 19 - Teste de funcionamento do barco.**

FONTE: Autores do artigo.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desafio mais notório aconteceu na parte da programação, pois ao iniciar o trabalho os conhecimentos da equipe em relação à linguagem de programação C era praticamente nulo. Nas pesquisas feitas, foram encontrados alguns projetos com Arduino, que esclareceram muitas das dúvidas iniciais permitindo assim o aprofundamento no estudo dos componentes necessários para sua realização.

Os testes foram realizados com sucesso e a integridade eletrônica do Arduino e dos sensores e atuadores mostrou-se eficiente. O teste final do barco na água mostrou um correto funcionamento na detecção de obstáculos, mudança de direção, o controle de velocidade do motor DC.

## 6. CONCLUSÕES

O desenvolvimento deste projeto foi importante enquanto à experiência estudantil. Como, por exemplo, o trabalho em equipe, o primeiro contato com a placa Arduino e a aplicabilidade de princípios físicos estudados nas disciplinas de Física 1, 2 e 3, como o princípio de Arquimedes, o princípio de Bernoulli, a Dinâmica Rotacional, Circuitos Elétricos, assim como a oportunidade de aplicar o Arduino num projeto de engenharia.

Foi utilizado um semestre para o planejamento, execução e a realização dos testes. Este trabalho significou para os autores do trabalho uma aprendizagem significativa dos princípios físicos vistos em sala de aula assim como uma introdução à linguagem de programação C++ para Arduino e à eletrônica. Aprendizado enquanto aos métodos de pesquisa bibliográfica, planejamento e execução de um projeto. Apoio colaborativo entre os pares e pela parte do professor orientador do projeto e a oportunidade de crescimento acadêmico e capacitação em diferentes áreas da Engenharia.

## AGRADECIMENTOS

Os autores do artigo agradecem aos (às) coordenadores (as) dos cursos de Engenharia do Centro Universitário IESB, à Pró-Reitoria Acadêmica e ao professor Li Exequiel López pela utilização da metodologia de Aprendizagem Baseada em Projetos, e ao projeto Wikiteca pelo minicurso sobre Programação Arduino, ministrado durante o semestre 1/2019.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARDUINO. Site Oficial. Disponível em: <<https://www.arduino.cc/>>. Acesso em: 11 mar. 2019.
- ARDUINO e Cia, Disponível em: <<http://www.arduinoocia.com.br/>>. Acesso em: 25 de out. 2015.
- BANZI, Massimo. Primeiros Passos com o Arduino. São Paulo: Novatec, 2013.
- BRUNETTI, F. Mecânica dos Fluidos, 2ª ed. São Paulo: Prentice Hall, 2005.
- COMUNIDADE EMBARCADOS. Disponível em: <<http://www.embarcados.com.br/>>. Acesso em: 23 de mar. 2016.
- EVANS, Martin; NOBLE, Joshua; HOCHENBAUM, Jordan. Arduino em Ação. São Paulo: Novatec, 2013.

MARINER, 2017. Disponível em: <<https://revistamariner.com.br/materias-de-lanchas/anatomia-helice-lancha>>. Acesso em: 15 mai. 2019.

MUNDO EDUCAÇÃO, 2019. Disponível em: <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/transporte-maritimo.htm>>. Acesso em: 10 mar. 2019.

SEARS, W., et al. Física II: Termodinâmica e Ondas. 14 e. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2017.

# COMUNICAÇÃO BLUETOOTH E IMPLEMENTAÇÃO DE ALGORITMOS PARA VOO AUTÔNOMO EM UM ROBÔ AÉREO DO TIPO QUADRIROTOR UTILIZANDO O MATLAB

Adriel de Oliveira Freitas, Vandilberto Pereira Pinto

[adriololiveira@hotmail.com](mailto:adriololiveira@hotmail.com), [vandilberto@yahoo.com.br](mailto:vandilberto@yahoo.com.br)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ- CAMPUS SOBRAL  
Sobral – CE

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

**Resumo:** Os quadrirotores tem sido largamente utilizados em diversas aplicações, assumindo atividades importantes no setor agrícola, monitoramento, segurança, mapeamento geográfico, dentre outros. Em quase todas as aplicações este tipo de robô aéreo opera de forma autônoma, ou seja, sem a necessidade de um da presença de um piloto. O monitoramento do estado energético da bateria dos quadrirotores é crucial, pois as baterias são dispositivos críticos, cuja falha pode impactar no sucesso da atividade desempenhada. Com base nessas premissas, este trabalho apresenta a implementação de algoritmos voltados à execução de voo autônomo e monitoramento da disponibilidade energética da bateria de um robô aéreo do tipo quadrirotor *Rolling Spider* a partir de uma comunicação bluetooth estabelecida entre um laptop e o hardware do robô. O software *Matlab* é utilizado para criar, modificar e enviar os algoritmos destinados a voos autônomos e monitoramento da disponibilidade energética da bateria. A partir dos resultados apresentados, foi possível constatar que é viável a comunicação bluetooth e implementação de algoritmos em um quadrirotor *Rolling Spider* utilizando o software *Matlab*.

**Palavras Chaves:** Comunicação Bluetooth, Robô Aéreo, Algoritmo, *Matlab*.

**Abstract:** *The quadrotors have been widely used in several applications, assuming important activities in the agricultural sector, monitoring, safety, geographic mapping, among others. In almost all applications this type of aerial robot operates autonomously, ie without the need for a pilot's presence. Monitoring the power condition of the quad-battery is crucial as batteries are critical devices whose failure can impact the success of the activity performed. Based on these assumptions, this paper presents the implementation of algorithms aimed at performing autonomous flight and monitoring the battery energy availability of a Rolling Spider quad-engine air robot from a bluetooth communication established between a laptop and the robot hardware. Matlab software is used to create, modify and send algorithms for autonomous flight and battery energy availability monitoring. From the results presented, it was possible to verify that bluetooth communication and implementation of algorithms in a Rolling Spider quadrotor is viable using Matlab software.*

**Keywords:** *Bluetooth Communication, Air Robot, Algorithm, Matlab.*

## 1. INTRODUÇÃO

No cenário da aviação, diversos veículos aéreos têm sido desenvolvidos para uso civil e militar, contudo, a presença de um piloto em tais veículos sempre era obrigatória. Com o avanço tecnológico, sistemas de alta complexidade foram desenvolvidos, possibilitando o controle das aeronaves de forma remota ou autônoma. Neste contexto surge, então, os Veículos Aéreos não Tripulados (VANTs), robôs aéreos munidos de um sistema embarcado inteligente ligado a diversos sensores e atuadores, tornando esse veículo capaz de realizar diversas atividades com objetivo pessoal ou profissional [SILVA; CARNEIRO, 2011].

Dentre os diversos modelos de VANTs destacam os quadrirotores, robôs bastante utilizados em monitoramento ambiental, manutenção de linhas de transmissão elétrica, mapeamento geográfico, resgate, vigilância, dentre outras aplicações. Em quase todas estas aplicações os quadrirotores operam de forma autônoma, ou seja, sem a necessidade de um piloto [CÂNDIDO, 2015].

Diversos fatores contribuíram para o aumento da utilização de quadrirotores em diversas atividades, dentre os principais fatores podemos citar [SILVA, 2015]:

1. desenvolvimento de protótipos de baixo custo;
2. Aumento da contribuição de pesquisadores para o controle de trajetória e estabilidade deste tipo de aeronave;
3. Versatilidade obtida a partir do auxílio de uma fonte de energia denominada bateria.

Conforme FREITAS [2019], em todas as aplicações dos quadrirotores, o monitoramento da disponibilidade energética da bateria é considerado uma das características mais importantes, pois as baterias são elementos críticos, cuja falha pode impactar no sucesso da atividade desempenhada. Com base nessas premissas, diante de pesquisas, este trabalho tem por objetivo apresentar os procedimentos para estabelecer uma conexão bluetooth entre um robô aéreo do tipo quadrirotor *Rolling Spider* e um laptop com o intuito de implementar algoritmos para execução de voo autônomo e monitoramento da disponibilidade energética deste tipo de robô.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 introduz um breve histórico sobre os quadrirotores, e apresenta conceitos gerais sobre o quadrirotor *Rolling Spider*, que por sua vez será utilizado nos testes experimentais apresentados neste trabalho. A seção 3 apresenta conceitos gerais sobre o software *Matlab*, que por sua vez será utilizado

para criar, editar e enviar algoritmos para o quadricóptero. Na seção 4 serão apresentados os procedimentos para estabelecer uma comunicação bluetooth e implementar algoritmos utilizando uma plataforma de testes formada por um *Dongle Bluetooth USB*, um quadricóptero *Rolling Spider*, e um laptop em conjunto com o software *Matlab*. Os resultados são apresentados na seção 5, e as conclusões são apresentadas na seção 6.

## 2. QUADRICÓPTEROS

A topologia de quadricópteros surgiu no início do século XX trazendo a ideia de veículos que possuíssem quatro rotores orientados em direção vertical. Diante desse tema, faz consigo um breve fato histórico e alguns quadricópteros produzidos.

Em 1907, Charles Richet e os irmãos Breguet criaram o primeiro quadricóptero (*Bréguet-Richet Quad-Rotor Helicopter*), onde a ideia inicial era ser conduzido por um piloto controlando quatro rotores, como pode ser observado na Figura . Este pesava 578 quilogramas e continha um mecanismo simplificado ligando os controles do piloto aos rotores. Devido sua massa elevada e sua larga extensão, o quadricóptero não conseguiu estabilidade suficiente para ser pilotado, vindo a levantar apenas 1,5 metros. Mesmo não obtendo êxito completo, foi idealizada a teoria dos pares de rotores girarem em sentidos, sendo utilizada até nos dias atuais [COSTA, 2008].

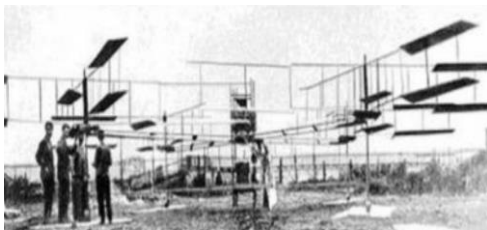


Figura 1 - Primeiro quadricóptero, 1907.

O grande avanço tecnológico e pesquisas com quadricópteros, possibilitaram que vários laboratórios de pesquisa e universidades começassem projetos que ofereceram aos quadricópteros a capacidade de miniaturização e voos autônomos [MAHONY;ROBERTS, 2002]. Em contrapartida o avanço do voo autônomo ainda é um desafio para determinados ambientes. Diversas topologias de quadricópteros foram desenvolvidas para as mais diversas aplicações, a topologia utilizada no presente trabalho é denominada *Rolling Spider*.

### 2.1. Quadricóptero *Rolling Spider*

O mini VANT Aranha Rolante (do Inglês: *Rolling Spider*), como o nome já sugere, tem o formato semelhante ao de uma aranha com rodas, este veículo consiste em um quadricóptero de baixo custo, munido da capacidade de capturar imagens durante o voo [HYPE, 2017]. A Figura 2 a seguir ilustra um quadricóptero *Rolling Spider*:



Figura 2 – Quadricóptero *Rolling Spider*.

O quadricóptero Aranha Rolante é controlado por conexão via Bluetooth, a partir de um smartphone ou tablet utilizando o aplicativo *FreeFlight*. Este veículo aéreo pode realizar diversos tipos movimentos mantendo uma boa estabilidade por contar com três eixos de giroscópio e três de acelerômetro, além de possuir uma memória de 1 Gibabyte para armazenamento interno. Já autonomia da bateria do Aranha Rolante é de até 8 minutos no ar [MODELSPEED, 2017].

## 3. SOFTWARE MATLAB

O software *Matlab* foi criado em 1970 por Clever Moler. Este software foi criado para fins de resolução de cálculos com matrizes. Devido ao seu forte uso do *Matlab* em âmbito da comunidade de Engenharia e Matemática aplicada este software passou a ser utilizado em diversas implementações de cálculo numérico e modelagem matemática de sistemas dinâmicos.

Jack Little (engenheiro electricista formado na universidade de Stanford) reconhecendo o potencial do software *Matlab* se juntou a Clever Moler para reformular o software, onde em 1984 fundaram a empresa Mathworks, desde então o software o software passou a receber diversas contribuições [MATLAB, 2019]. O Matlab utiliza a linguagem de alto nível c para construir algoritmos ou realizar implementações matemáticas. A Figura 3 a seguir ilustra o ambiente de programação do *Matlab*:

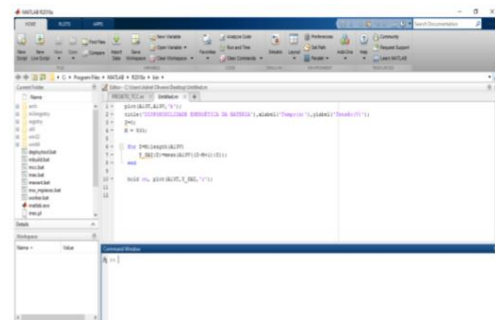
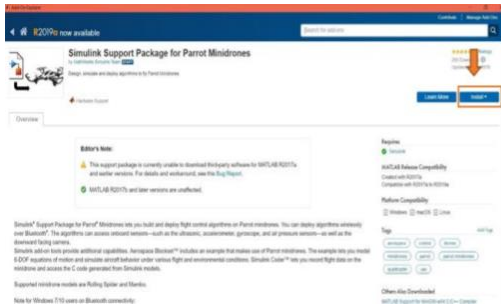


Figura 3 - Ambiente de programação do software *Matlab*.

Atualmente o software Matlab dispõe de diversas aplicabilidade nas áreas de engenharia em geral. Um ferramenta bastante importante no referido software é o simulink, onde é possível implementar algoritmos de forma rápida utilizando programação em bloco. O simulink possui diversos blocos de funções e simulações voltadas a robôs aéreos, outros blocos de funções podem ser acrescentados ao adicionar os toolboxes(conjuntos de ferramentas) do ambiente aerospace. Neste trabalho foi utilizado o *toolbox Simulink Support Package for Parrot Minidrones* que consiste em um conjunto de ferramentas utilizadas em quadricópteros Mambo e Rolling Spider. A Figura 4 a seguir ilustra a caixa de ferramentas:

*Simulink Support Package for Parrot Minidrones* presente no simulink:



**Figura 4 - Toolbox *Simulink Support Package for Parrot Minidrones*.**

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

Nesta seção serão apresentados os materiais que compõem a plataforma de testes utilizada na implementação dos algoritmos, assim como o procedimento para estabelecer uma comunicação bluetooth entre o quadricóptero e o laptop. Em seguida será apresentado o procedimento para implementação dos algoritmos para execução de voo autônomo e monitoramento da disponibilidade energética da bateria do quadricóptero a partir do software Matlab.

### 4.1. Plataforma de testes

Os algoritmos foram implementados a partir de uma plataforma de testes composta por um robô aéreo do tipo quadricóptero modelo *Rolling Spider*, um *Dongle Bluetooth USB 4.0*, e um laptop em conjunto com o software *Matlab*. A Figura 5 a seguir apresenta uma foto da plataforma de testes utilizada:



**Figura 5 - Plataforma de testes.**

O *Dongle Bluetooth USB* é responsável de agregar a funcionalidade bluetooth ao laptop, seu uso é obrigatório mesmo se o laptop tiver sido fabricado com a tecnologia bluetooth. Já o software *Matlab* é utilizado para criar, editar e enviar algoritmos depois que a conexão bluetooth entre o hardware do quadricóptero e o laptop estiver estabelecida.

### 4.2. Conexão Bluetooth

As etapas necessárias para estabelecer uma comunicação bluetooth entre o robô aéreo *Rolling Spider* e o laptop encontram-se enumeradas e descritas a seguir:

1. Ligue o quadricóptero *Rolling Spider* pressionando o botão localizado no corpo do veículo, depois aguarde até que os dois leds se estabilizem na cor verde;
2. Insira o *Dongle Bluetooth USB* na porta USB do laptop, e instale o drive do dispositivo, utilizando o CD que acompanha o adaptador;

3. Na área de notificação da barra de tarefas, clique com o botão direito do mouse no ícone do Bluetooth, e selecione a opção "Mostrar Dispositivos Bluetooth";
4. Após abrir a janela de busca de dispositivos bluetooth, selecione a opção "Adicionar Dispositivos", em seguida clique em "Dispositivos de Áudio/Video";
5. Selecione o dispositivo *Rolling Spider* e depois clique na opção "seguinte";
6. Clique com o botão direito do mouse em cima do nome do dispositivo adicionado e selecione a opção "Abrir Serviços";
7. Com o cursor do mouse em cima da opção "Rede de Área Pessoal(GN)", clique com o botão direito do mouse e selecione a opção "Conectar". Após esta etapa a conexão bluetooth estará estabelecida.

### 4.3. Implementação de algoritmos para voo autônomo e monitoramento do estado energético da bateria

Para criar, editar ou enviar um algoritmo para o robô aéreo *Rolling Spider* é necessário ter o software *Matlab* instalado no laptop. Após a instalação do software *Matlab* é necessário executar três etapas: A primeira etapa consiste na instalação do toolbox *Simulink Support Package for Parrot Minidrones*, enquanto a segunda etapa consiste na criação dos algoritmos. Já na terceira etapa o usuário irá compilar e enviar o algoritmo para o robô.

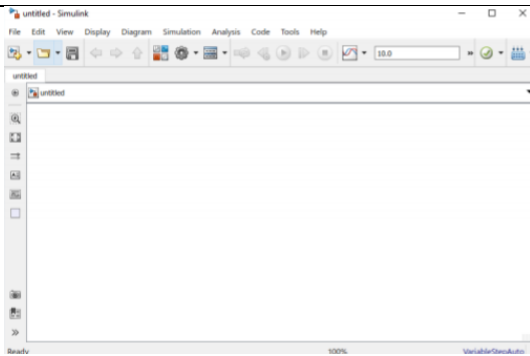
#### 4.3.1. Instalação do Toolbox *Simulink Support Package for Parrot Minidrones*

O toolbox *Simulink Support Package for Parrot Minidrones* oferece o suporte necessário para configurar o software *matlab* de modo que o quadricóptero *Rolling Spider* seja reconhecido e esteja propício a receber algoritmos a partir do software *Matlab*. As etapas necessárias para instalação do referido toolbox encontram-se enumeradas e descritas a seguir:

1. Abra o Software *Matlab* versão 2017b ou posterior;
2. Com o cursor sobre "Add-Ons" (opção localizada no canto superior direito), pressione o botão esquerdo do mouse, e selecione a opção "Get Hardware Support Packages";
3. Digite "PARROT" na caixa de pesquisa localizada no canto superior direito;
4. Selecione o item "*Simulink Support Package for Parrot Minidrones*";
5. Clique em "Instal" para iniciar a instalação;
6. Pressione "Next" e aguarde até que a instalação seja finalizada, depois feche a janela do "Add-On Explorer".

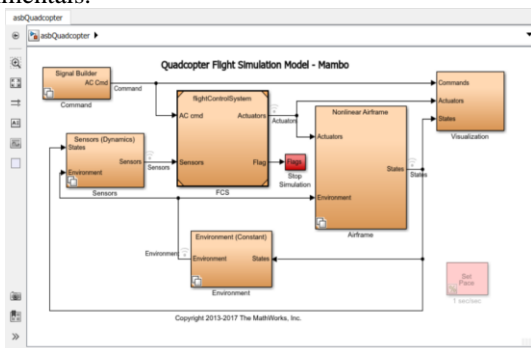
#### 4.3.2. Ambiente de programação

Para criar, editar e enviar os algoritmos foi utilizado a ferramenta *Simulink* do Software *Matlab*. Os algoritmos são implementados no software utilizando linguagem de programação em blocos, em seguida o software compila e converte os algoritmos para linguagem de programação C antes de enviar para o robô aéreo. A Figura 6 a seguir apresenta uma foto do ambiente de programação da ferramenta *Simulink*:



**Figura 6 - Ambiente de programação da ferramenta Simulink.**

Para criar os algoritmos, basta arrastar os blocos de comando da janela *Simulink Library Browser* para o ambiente de programação e interligá-los de modo a formar um *loop* contendo uma sequência lógica. A Figura 7 a seguir ilustra o algoritmo em diagrama de bloco utilizado nos testes experimentais:



**Figura 7 - algoritmo de voo autônomo implementado em linguagem de programação em bloco.**

Vale ressaltar que o algoritmo apresentado na Figura 6 foi desenvolvido com base no exemplo *AsbQuadcopterStart* disponível no software *Matlab*. Após a criação do algoritmo o próximo passo é configurar a ferramenta simulink para ativar a aquisição dos dados do estado energético da bateria do quadrirotor em tempo real.

#### 4.3.3. Configuração da ferramenta simulink e envio do algoritmo para o quadrirotor Rolling Spider

As etapas necessárias para configurar a ferramenta simulink para enviar o algoritmo e realizar a aquisição de dados da diponibilidade energética da bateria do robô aéreo encontram-se enumeradas e descritas a seguir:

1. Com a janela principal do ambiente de programação aberta, clique em "Tools", depois em "Run on Target Hardware", e por fim selecione a opção "Prepare to Run...";
2. Selecione a opção "Hardware Implementation";
3. Clique na aba de opções "Hardware Board", em seguida selecione o modelo "PARROT Rolling Spider";
4. Com a opção "PARROT Rolling Spider" selecionada, clique em "Ok";
5. Digite: "set\_param('flightControlSystem', 'MatFileLogging', 'on')" na janela de comando do Matlab e em seguida pressione a tecla "enter" do teclado do laptop

para ativar a aquisição de dados do estado energético da bateria;

6. Retorne à janela principal do ambiente de simulação, e clique em "Bild Model" para enviar o algoritmo para o quadrirotor.

Após o envio do algoritmo para o quadrirotor, ele irá executar a trajetória do voo autônomo. Em tempo real o software irá obter e armazenar o valor da porcentagem(em %) de carga e tensão(em Volts) nos terminais da bateria do quadrirotor.

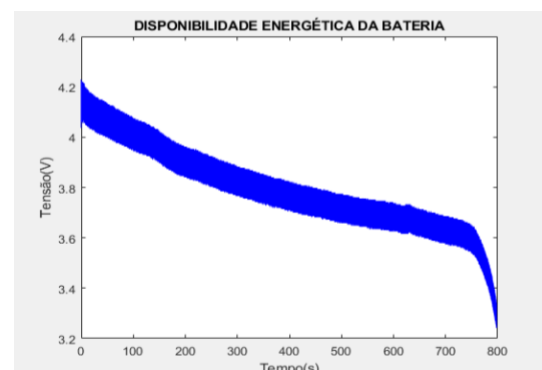
## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A trajetória de voo autônomo implementada no algoritmo foi baseada em atividades de monitoramento, onde o robô aéreo teria que decolar e ficar pairando sobre um determinado objeto, simulando assim, o monitoramento de alvos em missões militares. A Figura 8 a seguir apresenta uma foto do robô aéreo *Rolling Spider* executando o algoritmo enviado em um dos testes experimentais:



**Figura 8 - Robô aéreo executando o algoritmo enviado em um dos testes.**

Vale ressaltar que no teste apresentado na Figura 8, o quadrirotor está executando o voo de forma autônoma, ou seja, sem a necessidade de um controle remoto ou da presença de um piloto. Os dados de porcentagem e tensão nos terminais da bateria durante o voo foram armazenados em um vetor com uma taxa de amostragem de 0,005 segundos. Já os valores de Tensão (em Volts) foram plotados em um gráfico, conforme apresentado na Figura 9 a seguir:

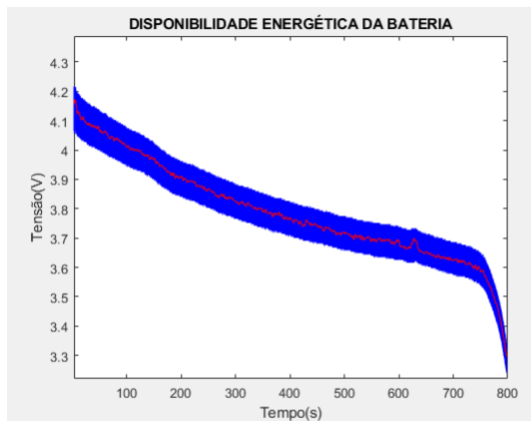


**Figura 9 - Gráfico da disponibilidade energética da bateria do robô durante o teste apresentado na Figura 8.**

Analisando os dados da disponibilidade energética da bateria apresentados na Figura 9, observa-se que há a presença de ruído branco devido ao processamento digital executado pelo controlador do quadrirotor, e ruídos provenientes da comunicação bluetooth. Para reduzir ao máximo os ruídos tornase necessária a implementação de um filtro digital, logo utilizando o software Matlab foi implementado um filtro digital média móvel. A Figura 10 a seguir mostra o gráfico da



disponibilidade energética da bateria do robô aéreo após a aplicação de um filtro digital média móvel (Curva em vermelho), e antes da implementação do filtro digital (Curva em azul):



**Figura 10 – Gráfico da disponibilidade energética da bateria do robô depois da aplicação do filtro digital (Curva em vermelho) e antes da aplicação do filtro digital (Curva em azul).**

O filtro digital foi aplicado apenas para demonstrar que é possível separar as componentes da disponibilidade energética da bateria das componentes dos ruídos, um melhor resultado pode ser obtido aplicando outros filtros digitais. No decorrer das primeiras implementações de algoritmos constatamos certas dificuldades com a estabilidade do robô aéreo, pois os quadricópteros apresentam uma alta instabilidade dificultando, assim, a implementação de trajetórias autônomas. Como a comunicação bluetooth e implementação de algoritmos apresentada no presente trabalho vem sendo trabalhada há um ano, no decorrer deste período foram estudadas técnicas de controle clássico para garantir a estabilidade do robô durante todo o voo autônomo. Estas técnicas foram aplicadas no algoritmo utilizado nos testes. Em trabalhos futuros pretende-se apresentar os procedimentos para aplicações de técnicas de controle clássico e controle de trajetória no quadricóptero utilizando o software *Matlab*.

## 6. CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Neste trabalho foram apresentados os procedimentos necessários para realizar a implementação de algoritmos para voo autônomo e monitoramento da disponibilidade energética da bateria de um robô aéreo do tipo quadricóptero *Rolling Spider* utilizando do o software *Matlab*. Os testes experimentais foram realizados utilizando uma plataforma de testes composta por um quadricóptero *Rolling Spider*, um *Dongle Bluetooth USB*, e um laptop em conjunto com o software *Matlab*. Os algoritmos foram criados no ambiente de programação da ferramenta *Simulink* do software *Matlab* utilizando a linguagem de programação em blocos. Neste trabalho também foi apresentado o procedimento para estabelecer uma comunicação bluetooth entre um laptop e o hardware quadricóptero para transferência dos algoritmos e aquisição de dados. Nos primeiros testes realizados foi observado que o quadricóptero não funcionou corretamente, esse problema ocorreu devido a elevada instabilidade apresentada pelos quadricópteros. Para resolver esse problema foram aplicadas técnicas de controle clássico no algoritmo para garantir a estabilidade do robô *Rolling Spider* durante o voo. Já na aquisição dos dados do

estado energético da bateria do quadricóptero notou-se que é necessária a aplicação de um filtro digital para reduzir ou eliminar as componentes de ruído. Analisando os resultados apresentados neste artigo foi possível observar que é viável a implementação de algoritmos para voo autônomo e monitoramento da disponibilidade energética da bateria de um quadricóptero *Rolling Spider* utilizando o software *Matlab*.

Como trabalhos futuros pretende-se apresentar os procedimentos para realizar o controle de trajetória e estabilidade de um quadricóptero *Rolling Spider* utilizando o software *Matlab*

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cândido, A. S. Sistema de Gerenciamento de Voo de Quadricópteros Tolerante a Falhas. 209f. Tese (Doutorado em Sistemas de Controle) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Eletrônica e de Computação: Sistemas e Controle, Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos, 2015.
- Costa, S. E. A. P. Controle e Simulação de um Quadricóptero Convencional. 103f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Aeroespacial) - Universidade Técnica de Lisboa, 2008.
- Freitas, A. O. Modelagem Matemática da Bateria de Quadricóptero *Rolling Spider* Utilizando a Teoria de Identificação de Sistemas. 85f. Monografia(Graduação) – Universidade Federal do Ceará, 2019.
- Hype, P. Dica do dia-Mini Drone *Rolling Spider* na Imaginarium. 2017. Disponível em: <<http://patiohype.com.br/dica-dia-mini-drone-rolling-spider-na-imaginarium/>>. Acesso em 13 de agosto de 2019.
- Mahony, R.; Roberts, J. Design of a Four-rotor Aerial Robot. In: Australasian Conference on Robotics and Automation. Auckland, 2002. P. 145-150.
- Modelspeed. Parrot Minidrone *Rolling Spider*. 2019. Disponível em: <<https://www.modelspeed.net/parrot-minidrone-rolling-spider-3429-p.asp>>. Acesso em 25 de Julho de 2019.
- Matlab. In: Wikipédia, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2019. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=MATLAB&oldid=56034020>>. Acesso em: 19 de Julho de 2019
- Mathworks. Connect a Parrot *Rolling Spider* Minidrone to a Windows System Using Bluetooth. 2017. Disponível em: <<https://www.mathworks.com/help/supportpkg/parrot/ug/connect-parrot-rs-minidrone-to-computer-usingbluetooth.html>>. Acesso em 29 de Julho de 2019.
- Silva, L. T. G. Modelagem, Simulação e Controle de um VANT Quadricóptero. 47f. Monografia(Graduação) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2015.
- Silva, L. P.; Cordeiro, C. S. Quadricóptero Aspectos Gerais e Análises de Propulsão Elétrica. In: VIII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Espírito Santo: Instituto Federal Fluminense, 2011. P14.

# CONSTRUÇÃO DE UM ROBÔ IOT COM CÂMERA INTEGRADA UTILIZANDO MATERIAIS RECICLÁVEIS

Robério Paredes Moreira Filho<sup>1</sup>, Kevin Lima Grandez<sup>2</sup>, Gianluca Leonardo da Silva<sup>1</sup>

[roberioparedes@gmail.com](mailto:roberioparedes@gmail.com), [kevinlg08@gmail.com](mailto:kevinlg08@gmail.com), [gianluca.silva@academico.ifpb.edu.br](mailto:gianluca.silva@academico.ifpb.edu.br)

<sup>1</sup>INSTITUTO FEDERAL DA PARAÍBA- IFPB

<sup>2</sup>UNIPÊ-PB

João Pessoa – PB

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

**Resumo:** O presente trabalho refere-se a resultados parciais de uma pesquisa em desenvolvimento, que tem como objetivo o aperfeiçoamento de um robô construído com materiais reciclados e acessíveis e controlado via internet baseado na filosofia IoT (*Internet of Things*). Esta filosofia permite que o protótipo estabeleça comunicação por meio da Internet entre o mesmo e seu operador. O sistema de monitoramento do robô é composto por uma câmera controlada por um microcontrolador de código aberto e é aplicado outro microcontrolador para a comunicação e o controle entre o protótipo e o operador através desta tecnologia. Este projeto introduz a aplicação da internet das coisas (IoT) na robótica através de ferramentas computacionais open source voltadas para construção de jogos, sendo desenvolvidos dois protótipos e testes para controles dos motores e da transmissão de vídeos foram aplicados. Esta pesquisa busca desenvolver um protótipo que possa auxiliar em atividades de resgate em ambientes hostis para a vida humana assim como auxiliar em mapeamento de determinadas áreas inacessíveis ou mesmo adaptá-lo para o uso em processos fabris que utilizem máquinas e equipamentos passíveis de controle remotos.

**Palavras Chaves:** Código livre, IOT, Indústria 4.0, Robótica.

**Abstract:** *The present work refers to partial results of a research in development, which aims to improve a robot built with recycled and accessible materials and controlled via the internet based on the IoT philosophy (Internet of Things). This philosophy allows the prototype to establish Internet communication between the prototype and its operator. The robot monitoring system consists of a camera controlled by an open source microcontroller and another microcontroller is applied for communication and control between the prototype and the operator through this technology. This project introduces the application of the internet of things (IoT) in robotics through open source computer tools aimed at building games, being developed two prototypes and tests for engine controls and video transmission were applied. This research seeks to develop a prototype that can assist in rescue activities in environments hostile to human life as well as assist in mapping certain inaccessible areas or even adapting it for use in manufacturing processes using remote controlled machines and equipment.*

**Keywords:** *IoT, Industry 4.0, Robotics, Open source.*

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente, a proteção ambiental tem sido o grande foco dos estudos em inúmeras áreas da ciência, visando tanto a proteção como a preservação, porém o homem moderno convive com

uma onda crescente de catástrofes e fenômenos naturais decorrentes da exploração indevida do meio-ambiente. Em meio a isso, cada vez mais comuns têm sido as atividades de resgate em ambientes nocivos ao homem. Neste sentido, o desenvolvimento e utilização de robôs para efetuar resgates se torna extremamente importante.

É de conhecimento geral que, ao passar dos anos, as dificuldades enfrentadas pelo homem no seu cotidiano servem como combustível para suas invenções. No entanto, diante desses obstáculos, o saber tecnológico se faz necessário, para que assim, a robótica possa auxiliar nas atividades que o ser humano é capaz, porém o mesmo corre riscos para realizá-la. Visto que, a robótica tem uma maior contribuição para o aumento da produtividade de forma eficiente e módica, brevemente muitos dos trabalhos desenvolvidos pelo homem serão reposicionados devido à automação e digitalização. É uma realidade próxima, que os profissionais responsáveis por resgate de vítimas, trabalharão juntamente aos robôs pois, apesar de todos os EPI's (Equipamento de Proteção Individual) já utilizados, os mesmos são expostos a diversos perigos ao ingressar em ambientes insalubres para resgatar vítimas. Um exemplo destas situações citadas acima são os casos que ocorreram no Brasil, como desastre de Mariana (2015), o de Brumadinho (2019), ambos no estado de Minas Gerais, e em desmoronamento de prédios, como o ocorrido no Rio de Janeiro (2019) todos apresentados através de site de notícias G1.Globo da imprensa brasileira. Logo, um robô com capacidades elétricas, mecânicas, de conexão e de imagens, equipado com sensores térmicos, ultra sônicos e de geolocalização, facilitaria em resgates de vítimas e reduziria a exposição humana aos riscos proporcionados pelo ambiente, para os profissionais responsáveis pelo resgate. O robô também deverá ser capaz de detectar sobreviventes mais rápido, diferentemente do tempo de resgate sem seu auxílio. Assim, a estrutura proposta nesta pesquisa, refere-se a um robô móvel de resgate, com 4 motores independentes e um braço robótico para manipulação de objetos.

Este artigo encontra-se organizado na seguinte forma: a seção 2 apresenta um resumo da indústria 4.0 e em sua subseção um resumo sobre a tecnologia IoT. A seção 3 descreve o trabalho proposto. Os Materiais e Métodos se encontram na seção 4. Na seção 5 estão os resultados e a conclusão se encontra na seção 6.

## 2. INDÚSTRIA 4.0

A inserção da tecnologia da informação na indústria vem auxiliando a quarta revolução industrial ou indústria 4.0 como popularmente é conhecida. O meio industrial produtivo está

sendo impulsionado por conta dos fatores que proporcionaram o avanço computacional, incalculáveis quantidade de informações digitalizada, como também novas pesquisas e estratégias na área da inovação tecnológica. Com a indústria 4.0, fatores tais como o aumento da eficiência produtiva, otimização da manutenção dentre outros estão sendo muito importantes para o crescimento da automação e dos processos produtivos de empresas espalhadas pelo mundo inteiro gerando impactos positivos no mercado global.

## 2.1. IoT

O termo "Internet das Coisas" ( ou Internet Of Things, na sigla em inglês IoT) foi adotado para uma área da tecnologia onde os usuários se conectam com os objetos físicos digitais através de sensores inteligentes e softwares que transmitem os dados para uma rede possibilitando um grande sistema de troca de informações entre dois ou mais dispositivos.

Diante disto, no ano de 2019 o governo brasileiro lançou um decreto que instituiu o plano nacional onde define claramente o conceito iot como "a infraestrutura que integra a prestação de serviços de valor adicionado com capacidades de conexão física ou virtual de coisas com dispositivos baseados em tecnologias da informação e comunicação existentes e nas suas evoluções, com interoperabilidade".

## 3. O TRABALHO PROPOSTO

Quando se trata de equipamentos conectados à internet, espera-se que a troca de dados entre o protótipo e o operador seja rápida, segura e sem perdas de pacotes. Neste sentido, o envio de imagens em tempo real tem papel fundamental na percepção de localização do protótipo pelo operador. Assim, inicialmente, foi levantada a hipótese de que obter imagens por meio de uma câmera IP, por já possuir internamente tratamento de envios de dados dedicados, seria mais ágil, no entanto, não foi o que aconteceu. Com isso, optou-se por usar uma câmera modelo OV2640 acoplada a um microcontrolador (ESP32) e este conjunto a um servo motor demonstrada na Figura .



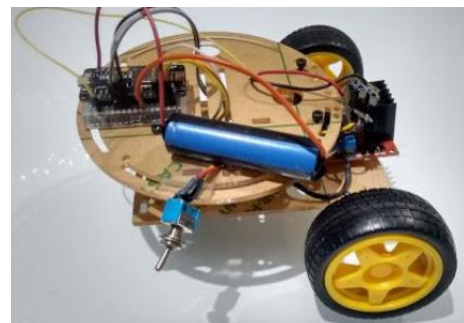
**Figura 1 - Câmera móvel.**

Para locomoção do protótipo foi adotado um conjunto com 4 motores com caixa de redução metálica, por possibilitar giro em seu próprio eixo, facilitando a movimento em ambientes confinados. Para a comunicação entre o operador, protótipo e a ESP32, foi utilizado um broker público, sendo desenvolvido através do aplicativo Unity 3D, utilizando a biblioteca

específica da ferramenta. O servidor Eclipse Mosquito, conhecido popularmente como MQTT, nos mostrou uma velocidade de comunicação entre o piloto e o robô mais rápida comparado a outros servidores em que foi realizado testes, como por exemplo, o Arest. Diferentemente do servidor Arest, para utilizar o MQTT é necessário configurar o IP do broker, além do canal que irá receber as mensagens e definir se irá tratar alguma mensagem recebida do broker. Para a manipulação do robô, foi utilizado o controle wireless do XBOX 360 conectado a um computador, tendo sua configuração realizada pela biblioteca específica da Unity 3D, bastando apenas relacionar os botões do joystick, no quais chamamos de inputs, com as variáveis a serem implementadas na biblioteca, onde outro script em desenvolvimento fará a comunicação destas inputs enviando mensagens para o broker onde irá ser executada e tratada pelo microcontrolador ESP32 e assim exibindo um retorno visual ao usuário do botão pressionado no controle.

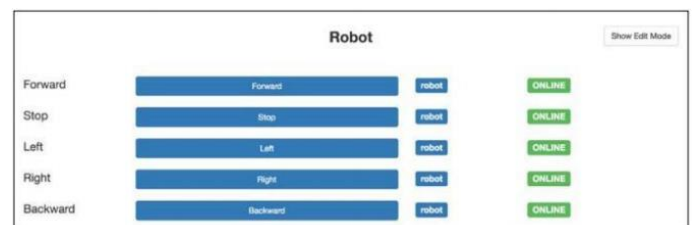
## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a construção deste projeto foram efetuadas pesquisas em sites direcionados a tecnologias de códigos abertos e assim, foi desenvolvido um primeiro protótipo (Figura 2).



**Figura 2 - Primeiro Protótipo.**

Nesta primeira etapa foi montado um painel de controle oferecido por um servidor que utiliza a linguagem meteor, ou MeteorJS, que se trata de uma estrutura web isomorfa de código aberto e JavaScript escrita usando o Node.js, oferecendo um suporte para a comunicação entre o protótipo e o piloto. Nesta interface primária não foi possível utilizar as teclas de direção do teclado de um computador para realizar os comandos de direções (Frente, Ré, Esquerda e direita) sendo possível acionar estas direções apenas com cliques em botões virtuais que eram mostrados no site onde era realizado o controle do robô que é mostrada na Figura 3.



**Figura 3 - Primeira Interface web usada.**

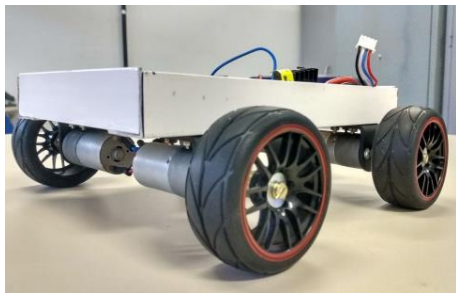
Através de novos painéis de controle , foi possível enviar comandos ao protótipo com o auxílio de um Broker MQTT (*Message Queuing Telemetry Transport*), permitindo assim, que os respectivos comandos pudessem ser enviados através de qualquer computador ou smartphone, desde que tenha acesso a internet. A facilidade de utilização de uma rede iot, proporcionou aos dispositivos se conectarem à internet e os dados enviados, poderiam ser coletados, transmitidos e até

mesmo controlados remotamente. Isto, inicialmente, nos permitiu que fossem realizados a simulação da programação e a criação de uma interface gráfica, esta oferecida gratuitamente por um servidor de MQTT, o Arest, que logo seria aplicada em um segundo protótipo idealizado. Paralelamente a criação do sistema, estudos foram iniciados para que fosse possível o envio, a recepção e as análises das capturas de imagens executadas pela câmera capaz de ser movimentada em dois eixos instaladas no robô.

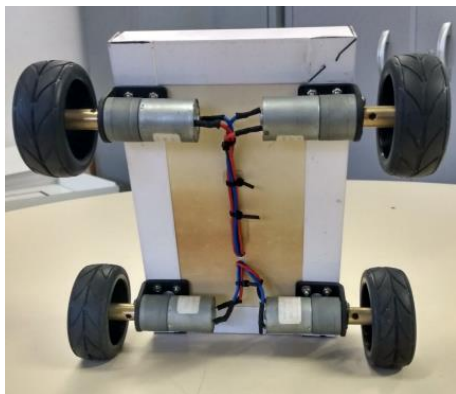
Durante a construção deste primeiro protótipo foi necessário adicionar alguns componentes como dois micromotores DC de 6Volts com caixa de redução de 400Rpm, duas rodas de plástico envolvidas com um material plástico para melhorar a aderência ao solo e uma roda multidirecional na parte frontal.

Após essa etapa, descrita acima, foi montado um circuito regulador de tensão, 7806 demonstrado na figura 3 e dois capacitores, para que desta forma, a tensão fornecida pela bateria de 12 Volts, fosse reduzida para a tensão de trabalho ideal segundo o fabricante dos motores, preservando a integridade física e elétrica do mesmo após realizadas todas as interligações com a ponte-H. Para suprir a necessidade energética do sistemas foram instaladas duas baterias, sendo uma bateria com tensão de 12 Volts com capacidade de 6000mAh para os motores e a outra, uma célula de lítio de 4,20 Volts com capacidade de 3300 mAh para o microcontrolador.

Após concluída a etapa do primeiro protótipo, foi iniciada a montagem de um novo modelo como é mostrado na Figura 4 e na Figura 5.



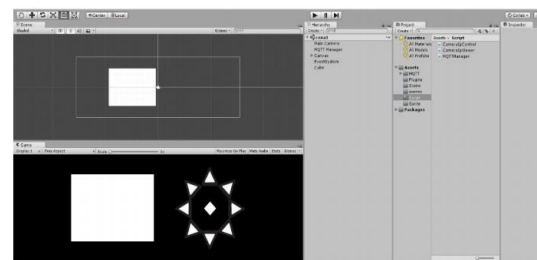
**Figura 4 - Segundo protótipo.**



**Figura 5 - Segundo protótipo.**

Para o segundo protótipo, foi pensada uma estrutura com partes de materiais reciclados com o intuito de baratear a sua construção, como também, fazer uso dos 5R's (reduzir, repensar, reutilizar, reciclar, recusar). Diferentemente do primeiro protótipo, optou-se pela instalação de quatro motores, visto que melhoraria o direcionamento e controle do mesmo. Apesar de ter sido feito com materiais reciclados, os

elementos escolhidos foram pensados na durabilidade e resistência a choques mecânicos, além do baixo peso. Para a estrutura, foram utilizadas cantoneiras de alumínio, recolhidas em uma serralharia próximo ao IFPB, campus João Pessoa, e um cano de PVC de 100mm de diâmetro, encontrado em uma das avenidas da cidade de João Pessoa-PB, e que foram devidamente cortados com a ferramenta de corte e aquecidos em um forno elétrico para que assim se transformasse em uma chapa de PVC. Foi construída uma nova interface computacional que permitiu a comunicação do microcontrolador com o controle do XBOX360, substituindo, assim, os cliques nas figuras em browsers conforme a configuração do primeiro protótipo. Para direcionar o robô, foi desenvolvida uma interface utilizando uma plataforma de criação de jogos, a Unity. A tela da interface é demonstrada na Figura 6.



**Figura 6 - Interface Unity.**

Desta forma, o piloto seleciona a direção a ser tomada. É possível também, ser feita a visualização das imagens capturadas pelas câmeras instaladas para que o mesmo possa ter uma melhor clareza do percurso que deverá ser realizado.

O hardware para a captura de imagens escolhido foi uma ESP32-CAM que pode ser observada na Figura 7, que apesar do razoável custo financeiro agregado a ele, quando comparado a alguns microprocessadores que oferecem conexão a internet como por exemplo a *Raspberry PI*, dispõe de entradas e saídas digitais, possibilitando o controle de motores, servomotores entre outros. Este microcontrolador, ESP32-CAM, oferece um processador dual core, que desta forma, é capaz de oferecer uma alta capacidade de processamento tanto de dados para o controle do robô, como para processamento e envio de imagem.



**Figura 7 - ESP32-CAM.**

No entanto, foi optado por utilizá-lo apenas para a captura das imagens, a fim de otimizar o uso do processador exclusivamente para a captura e transmissão de vídeos. Para o controle dos motores, servo motores, ponte-H e entre outros foi utilizado outro microcontrolador, a ESP32, que possui quase as mesmas características elétricas mas não possui câmera integrada como a ESP32-CAM. A Figura 8, demonstra

como se estrutura o esquema de alimentação elétrica do segundo protótipo aqui descrito.

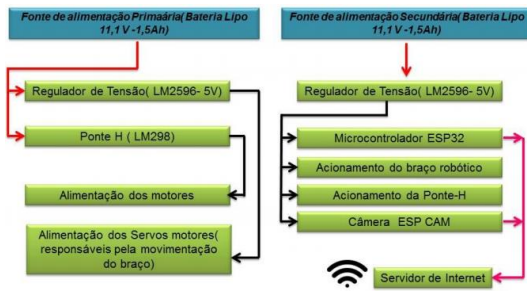


Figura 8 - Esquema de alimentação.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este projeto não está finalizado porém, até o presente momento está sendo possível a realização do controle dos motores que são responsáveis pelo direcionamento do robô, como também o envio das imagens para a interface Web, construída através da plataforma de criação de jogos. Esta plataforma auxilia o piloto na direção em que o protótipo deve seguir e a visualização das imagens capturadas pelas câmeras instaladas, apresentando resolução de 2 Megapixels e um campo de visão de 65°, sendo Dependendo do tipo de configuração escolhida, a câmera pode variar a quantidade de frames por segundo que podem ser: UXGA/SXGA: 15fps, SVGA: 30fps, CIF: 60fps, dados segundo a sua fabricante a ESPRESSIF. Uma das dificuldades existentes no desenvolvimento dessa pesquisa é a aplicação do controle do braço robótico, pois em alguns testes o mesmo não se movimentou como o esperado, sendo este fato explicado pela a diferença de níveis de tensão elétrica entre a ESP32 (3.3 Volts )e o conjunto de servos ( 5 Volts ), como também, a ausência de bibliotecas específicas. Outra dificuldade também é garantir a segurança de envio e recepção dos dados que o robô está frequentemente suscetível, justamente contra ataques que sejam capazes de “roubar o controle” do robô ou mesmo inoperá-lo. O uso inteligente das baterias também está sendo uma dificuldade, pois a visão do protótipo é de fazer o seu uso, em ambientes hostis e que alguns casos poderá ser difícil o acesso de energia elétrica para recarregar suas baterias mas que poderá ser feita através de painéis solares, no entanto é um ponto que já está sendo conhecido, aprimorado e pesquisado aprofundadamente. Todos os teste de controle de direção de rotação dos motores, movimentação dos servos motores tanto para movimentação das câmeras quando para a movimentação das garras que utilizam servo motores, foram realizados no laboratório do Grupo de Robótica Educacional Livre(GREL) do Instituto Federal da Paraíba.

Para validação do protótipo, este grupo de pesquisadores submeteu a duas competições internacionais, na modalidade resgate a distância, representando o estado da Paraíba e o Brasil.

## 6. CONCLUSÕES

É almejado através desta pesquisa a concepção de um produto que em breve possa servir de suporte e ajudar aos profissionais de resgate, do Brasil e do mundo, que sofrem riscos em ambientes inseguros e insalubres durante os resgates Esta pesquisa foi pensada para que o protótipo seja futuramente uma ferramenta acessível para instituições responsáveis por

resgate(Bombeiros e afins). Outro ponto do projeto é que o protótipo tenha em sua finalidade, agilidade, capacidade tecnológica suficiente para oferecer um auxílio eficaz em casos de resgate e assim tenha sucesso em sua atividade de salvamento. Um dos fatores positivos a ser relatado é o reaproveitamento de materiais que de certa forma podem ser utilizados na robótica de maneira eficiente, pois além de diminuir os gastos de construção de um robô auxilia a desenvolver novos pensamentos e atitudes ao meio ambiente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AREST. Control Your ESP8266 Projects From Anywhere With aREST Pro. Disponível em: <https://arest.io/esp8266-arest-pro>. Acesso em: 5 jan. 2019.
- CISCO BLOGS. The power of intent-based networking for the IoT edge. Disponível em: <https://blogs.cisco.com/internet-of-things/cisco-announces-thenext-generation-industrial-iot-switching-and-routing-platforms>. Acesso em: 09 jul. 2019.
- ESPRESSIF. ESP32 Series. Disponível em: [https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/es\\_p32\\_datasheet\\_en.pdf](https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/es_p32_datasheet_en.pdf). Acesso em: 14 fev. 2019.
- G1. Cinco pessoas morrem em desabamento de prédios na Muzema, comunidade na Zona Oeste do Rio. Disponível em: <https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2019/04/12/imov-el-desaba-na-zona-oeste-do-rio.ghtml>. Acesso em: 22 mai. 2019.
- G1 MINAS GERAIS. DESASTRE AMBIENTAL EM MARIANA. Disponível em: <http://g1.globo.com/minas-gerais/desastre-ambiental-em-mariana/>. Acesso em: 22 mai. 2019.
- G1. Rompimento de barragem de rejeitos de minério provoca desastre em Brumadinho (MG). Disponível em: <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2019/01/25/rompimento-de-barragem-de-rejeitos-de-minerio-provoca-desastre-em-brumadinho-em-minas-gerais.ghtml>. Acesso em: 22 mai. 2019.
- PLANALTO.GOV. DECRETO Nº 9.854, DE 25 DE JUNHO DE 2019. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2019-2022/2019/Decreto/D9854.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2019/Decreto/D9854.htm). Acesso em: 25 jul. 2019.
- PROOF. A Internet das coisas. Disponível em: <https://www.proof.com.br/blog/internet-das-coisas/>. Acesso em: 25 jul. 2019. 3
- THE IOT MAGAZINE. IoT & Robotics for the Spectrum of Work Automation. Disponível em: <https://theiotmagazine.com/iot-robotics-for-the-spectrum-ofwork-automation-f6e56f234fd8>. Acesso em: 09 jul. 2019.

# CONSTRUÇÃO E PROGRAMAÇÃO DE MANIPULADORES ROBÓTICOS PARA FINS EDUCATIVOS

**Bernardo de Souza Silva, Emily Kerolayne Miranda Ferreira, Jennifer Heloisa Damasceno Dias, Pedro Henrique Alves de Souza, Michelle Mendes Santos, Leandro Freitas**

[ybernardo2015@gmail.com](mailto:ybernardo2015@gmail.com), [emilyKMF1321@gmail.com](mailto:emilyKMF1321@gmail.com), [jenniferdias2011@live.com](mailto:jenniferdias2011@live.com), [pepe.henrike007@outlook.com](mailto:pepe.henrike007@outlook.com), [michelle.mendes@ifmg.edu.br](mailto:michelle.mendes@ifmg.edu.br), [leandro.freitas@ifmg.edu.br](mailto:leandro.freitas@ifmg.edu.br)

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS – CAMPUS BETIM  
Betim – MG

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

**Resumo:** Este artigo apresenta a construção e desenvolvimento da programação de um manipulador robótico simples, baseado no modelo de MDF do projeto MeArm. O modelo foi programado na plataforma Arduino de forma a receber informações de posição por meio de dois joysticks que fazem com que os servomotores fixados no manipulador robótico se movam para uma determinada posição. Este experimento é parte do projeto de pesquisa “Construção de Manipuladores Robóticos para o Estudo de Robótica Industrial”, e por ser o manipulador pioneiro do projeto ajudou na compreensão do funcionamento da interação da programação com o manipulador, também servirá como base para futuros manipuladores mais robustos, que serão utilizados para fins educativos. Tratando-se de um modelo didático, o manipulador robótico atendeu à necessidade de interdisciplinaridade.

**Palavras Chaves:** Programação, Arduino, Manipuladores Robóticos, Servomotores, Joysticks.

**Abstract:** *This article presents a construction and a simple robotic programming scheme based on the MeArm MDF model. The model was programmed on the Arduino platform to obtain position information via two joysticks and then causes the servomotors fixed to the robotic manipulator to move to a certain position. This experiment is part of the research project “Building Robotic Manipulators for the Study of Industrial Robotics”, and a data manipulation manual for future more robust manipulators, which are used for educational purposes. Being a didactic model, the robotic manipulator answered the need for interdisciplinarity.*

**Keywords:** *Programming, Arduino, Robotic Manipulators, Servomotors, Joysticks.*

## 1. INTRODUÇÃO

Os manipuladores são tipos de robôs fixados no chão que possuem diversas funções, estas dependem de suas ferramentas que estão localizadas na ponta do manipulador. Essas ferramentas são capazes de efetuar tarefas de soldagem, pintura, realocação de objetos e até pinçagem. Os manipuladores robóticos podem ter vários graus de liberdade, que dependem do número de elos e juntas. Os elos são as conexões entre as juntas. As juntas permitem a movimentação entre os elos e a ferramenta (ROSÁRIO, 2005). Essas características definem a amplitude e a forma do espaço de trabalho do robô, que por sua vez acarretará na complexidade da programação. “A era robótica atinge também a área da educação, que tem buscado inserir conceitos e material da

robótica no aprendizado das crianças e adolescentes” (YANAGIYA et al., 2015, p.02).

Com o intuito de avançar a área da robótica no IFMG - Campus Betim e integrar os manipuladores robóticos às disciplinas e trabalhos, além de proporcionar a aprendizagem em novas plataformas, objetivou-se no projeto a programação de manipuladores robóticos microcontrolados open source de baixo custo. Os protótipos serão utilizados como forma de estudar e melhor compreender os robôs presentes no mercado de trabalho industrial, desenvolver placas de circuito impresso para o funcionamento, interagir com a plataforma Arduino no desenvolvimento de programas e promover a produção científica e interdisciplinaridade.

A compreensão e desenvolvimento de novas lógicas de programação tem se tornado cada vez mais importante no cenário atual. Segundo Mitch Resnick criador da plataforma Scratch na conferência do TED em 2012, a importância de se tornar “fluente” em programação, saber ler e escrever, não apenas ajuda a se tornar um melhor programador, mas também ajuda na resolução de problemas em diferentes áreas. Para poder aprimorar o ensino de novas plataformas utilizou-se um manipulador robótico feito de MDF, baseado no projeto MeArm (Mearm, 2019) e controlado pela plataforma Arduino. O comando de movimentação do manipulador é dado de acordo com os valores recebidos pelos joysticks.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 descreve o trabalho proposto; a seção 3 explica os materiais e os métodos; a seção 4 apresenta os resultados obtidos e as discussões a serem feitas; e as conclusões e análises de todo processo são relatados na seção 5.

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

O trabalho tem como proposta o desenvolvimento de programas para o controle de um manipulador robótico simples, utilizado para fins didáticos, com o objetivo de ampliar os conhecimentos na área de Robótica e disponibilizar essa ferramenta para demonstrações em aulas, feiras de ciência, mostras de profissões e outros eventos.

O intuito deste projeto é aproximar os estudantes em geral da Robótica Industrial, e motivá-los a descobrir a programação por meio de uma ferramenta com aplicação prática no mundo do trabalho, bem como apresentar às instituições de ensino uma plataforma economicamente viável para utilização em aulas práticas.

A montagem, programação e pesquisas ocorreram no laboratório de pesquisa de Automação Industrial do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus Betim. O aprendizado adquirido nessa área desenvolve o entendimento de programação, prototipagem, eletrônica e mecânica, além de incentivar o empreendedorismo e solução de problemas. Essa interação cria uma atmosfera de interesse e envolvimento por parte dos alunos, podendo integrar-se com outras áreas do conhecimento, desenvolvendo atividades no âmbito interdisciplinar.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Neste trabalho, foi utilizado o modelo de manipulador disponibilizado no projeto MeArm (Mearm, 2019), confeccionado por corte a laser em MDF. Esse manipulador possui três graus de liberdade e uma garra. Seus movimentos são realizados por meio de servomotores, que foram controlados pela plataforma Arduino. O desenho desse projeto pode ser observado na Figura . Com uma garra como ferramenta, o manipulador visa realizar tarefas de realocação de objetos orientados por dois módulos joystick ligados ao Arduino, para fins de estudos da Robótica Industrial. O grupo utilizou dois joysticks para a movimentação do manipulador, com o intuito de torná-lo mais didático e fácil para ser usado em salas de aula.

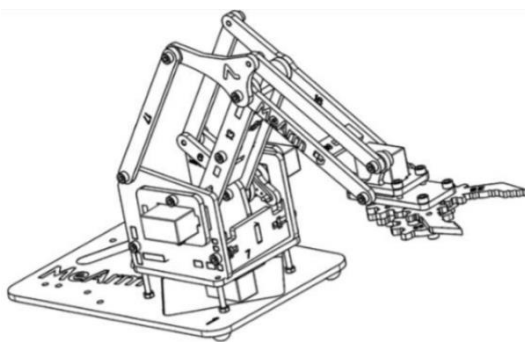


Figura 1 - Projeto MeArm.

O manipulador foi construído usando os seguintes materiais e inspirado no projeto MeArm, demonstrado abaixo.

Tabela 3 - Características físicas.

Características	Valores
Material	MDF
Qnt. Joysticks	2
Qnt. Servos	4
Arduino UNO R3	1

O projeto do manipulador robótico, apelidado de “Joyjoy”, foi submetido a diversas lógicas de programação e várias mudanças foram realizadas ao longo do desenvolvimento, de acordo com os resultados dos testes. Neste trabalho, serão tratadas as três principais técnicas utilizadas para a programação que define a relação entre o valor lido nos joysticks e o valor enviado aos motores para realização dos movimentos.

O Manipulador foi construído com 4 servomotores, sendo um para o corpo, dois para o braço e um para a garra. Para a configuração do acionamento desses motores, foi utilizado um

Arduino UNO e dois joysticks. Cada módulo joystick possui a capacidade de comandar dois motores, pois cada um deles possui dois eixos de movimento (esquerda↔direita - eixo X - e frente↔trás - eixo Y). A cada movimento da manopla do joystick, um potenciômetro é acionado e tem seu valor de resistência alterado. Ao soltar a manopla, o potenciômetro retorna ao valor de repouso, no meio do curso, por força de uma mola. A Figura 2 apresenta um módulo joystick e mostra uma representação dos eixos de movimentação.

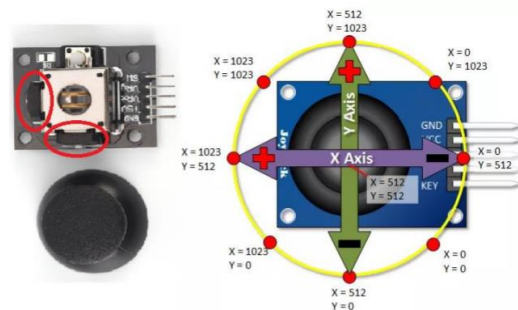


Figura 2 - Eixos de um Módulo Joystick.

Fonte: Adaptado de HENRY'S BENCH, 2019

Os valores lidos pelo Arduino a partir da saída analógica do joystick variam entre 0 e 1023 para cada eixo. A posição de repouso (centro) corresponde ao valor 512.

A primeira lógica de programação testada extraía a informação de posição absoluta de cada eixo de cada um dos joysticks e enviava diretamente aos motores, realizando apenas uma mudança de escala entre o valor analógico lido e o comando enviado. Neste caso, o movimento que é transmitido ao servomotor corresponde ao valor instantâneo da resistência interna do potenciômetro do joystick. Ao realizar um movimento em um dos eixos, percebeu-se que é muito difícil não movimentar o outro. Além disso, o retorno por mola dos potenciômetros fazia com que o manipulador não ficasse parado em uma mesma posição, a menos que se conseguisse manter os joysticks pressionados naquela mesma posição por todo o tempo desejado. Outro problema observado foi que os servomotores não estavam realizando seu curso total, limitando a movimentação do manipulador. Isso motivou a equipe a procurar por uma melhor alternativa.

Na primeira programação, a biblioteca usada para controlar os servomotores foi a “VarSpeedServo”. Para o segundo teste, a equipe substituiu essa biblioteca pela “Servo.h” na tentativa de obter um melhor desempenho dos servos com relação ao seu curso. Uma característica observada com essa biblioteca é que ela tornou os movimentos muito abruptos e rápidos, já que na biblioteca “Servo.h” não há controle de velocidade, porém, houve uma melhoria significativa quanto ao cumprimento do curso dos motores. No entanto, o problema de movimentos simultâneos ainda persistia.

Na terceira lógica de programação desenvolvida, foi possível solucionar os problemas citados anteriormente, a biblioteca “VarSpeedServo” foi novamente inserida na programação para que fosse possível controlar a velocidade na qual os servomotores operam. Para poder utilizar os joysticks sem que o manipulador voltasse sozinho para a posição inicial, foi acrescentada ao programa uma lógica de incremento e decremento da posição do servo, de acordo com os valores recebidos do joystick, também foram adicionadas restrições na

movimentação da garra e dos motores do braço robótico, a fim de que não ultrapassassem o seu limite físico.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

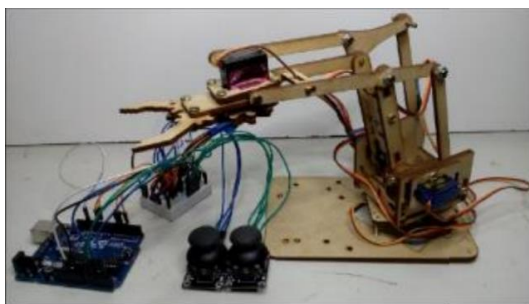
Após o estudo e aprimoramento da programação open source, disponibilizado pelo projeto MeArm, foi verificado que o código que utilizava a biblioteca *Servo.h* não era capaz de controlar a velocidade, resultando em movimentos abruptos e rápidos, o programa também fazia com que toda vez que soltasse os joysticks os servomotores voltavam para a sua posição inicial, impossibilitando fixar os quatro servos em um posição específica, apesar de cumprir com maestria o seu percurso.

Tendo em vista esta limitação, a equipe de desenvolvedores do projeto optou pela programação com lógica de incremento e decremento da posição do joystick, ou seja, assim que o joystick voltava a sua posição de origem, o movimento anterior não era desconsiderado e nem remediado e isso possibilitou o movimento de dois servos ao mesmo tempo, em apenas um joystick. Além disso a velocidade dos movimentos ficaram bastante moderadas, pois, já que o manipulador foi construído de MDF, sua estrutura frágil se abalava com movimentos bruscos e rápidos.

Para a ligação entre os joysticks, servos e a própria programação, foi utilizado o microcontrolador Arduino e alguns outros parâmetros listados na tabela abaixo.

**Tabela 4 - Ferramentas de programação.**

Linguagem	C
Graus de liberdade	3
Atuadores	Micro servo
Comando	Joystick
Microcontrolador	Arduino UNO R3
Programação	Arduino
Biblioteca	VarSpeedServo



**Figura 3 - Manipulador Joyjoy**

## 5. CONCLUSÕES

O projeto desenvolvido se mostra extremamente útil para a compreensão de lógica de programação, da propagação do movimento dos elos ao movimentar uma junta e dos principais conceitos de robótica de manipuladores. O robô utilizado neste trabalho foi um teste para ser usado para fins didáticos e por isso, será necessário construir um braço robótico com estrutura mais resistente, já que o feito de MDF possui a desvantagem da

fragilidade e seu layout é construído de forma que o parafuso que aperta e fixa uma peça na outra, é o mesmo que precisa fornecer locomoção aos eixos, consequentemente, com o uso excessivo do manipulador, seus parafusos e porcas se afrouxam. Portanto um novo layout e reimpressões já estão sendo planejadas pela equipe, para contornar esse empecilho.

robô feito com MDF, no que se refere ao aspecto mecânico, é frágil e a sua base não aguenta muito bem o peso do braço, pois o robô fica instável sem algo que segure a base durante a movimentação. A utilização dos joysticks para movimentá-lo fez com que o controle se tornasse mais difícil, já que a constituição mecânica e funcionamento não é tão boa comparado à utilização de potenciômetros rotativos.

Apesar de pequeno e frágil, o robô utilizado aqui possui uma grande capacidade movimentação, relativamente amplo espaço de trabalho e bastante agilidade e força. Devido à leveza de seus membros, isso diminui o tempo de resposta do servo e facilita a locomoção. A programação foi bastante testada e os limites de grau e rotações foram coletados, de cada estrutura, para que os comandos pudessem bater com a capacidade de alcance do manipulador. Portanto, o manipulador, apesar da sua fragilidade, é ótimo para testar a programação e seu tamanho pequeno auxilia nessa tarefa.

Conclui-se que a melhor alternativa de programação dentre as testadas foi a de incremento e decremento do ângulo de movimentação do servo de acordo com a posição do potenciômetro do joystick, pois nessa programação o robô não apresentou movimentos abruptos, permaneceu na posição determinada ao soltar os joysticks e conseguiu movimentar-se em todo seu espaço de trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- HENRY'S BENCH, Arduino PS2 Joystick Tutorial: Keyes KY-023 Deek Robot. Disponível em: <http://henrysbench.capnfatz.com/henrys-bench/arduinosenors-and-input/arduino-ps2-joystick-tutorial-keyesky-023-deek-robot/>. Acesso em: 10 de Agosto de 2019.
- MEARM; Site do projeto MeArm. Disponível em: <https://mearm.com/mearm-com/>. Acesso em: 10 de Agosto de 2019.
- ROSÁRIO, J. M. Princípios de Mecatrônica. São Paulo: Prentice Hall, 2005.
- YANAGIYA, E. F. M.; MANTOVANI, S. C. A.; OKI, N.; BAZANI, M. A. Desenvolvimento de manipuladores robóticos visando sua utilização no ensino médio. In: Congresso de Extensão Universitária da UNESP, 8., 2015. Ilha Solteira. Resumos. Ilha Solteira: UNESP, 2015, p. 02.
- TED; Vídeo Mitch Resnick: Vamos ensinar crianças a escrever códigos; Disponível em [https://www.ted.com/talks/mitch\\_resnick\\_let\\_s\\_teach\\_kids\\_to\\_code/up-next?language=pt-br#t-887351](https://www.ted.com/talks/mitch_resnick_let_s_teach_kids_to_code/up-next?language=pt-br#t-887351). Acesso em: 10 de Agosto de 2019.



## DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTAS DIDÁTICAS PARA SEREM APLICADAS EM ROBÔ INDUSTRIAL

João Vitor Leier Colaço, Luíz Fernando Henning, Marlon Vito Fontanive, Júlio Cesar Lopes de Oliveira, Rick Fontanive



[joaovitorleier@gmail.com](mailto:joaovitorleier@gmail.com), [luizh@ifsc.edu.br](mailto:luizh@ifsc.edu.br), [marlonf@ifsc.edu.br](mailto:marlonf@ifsc.edu.br), [julio.oliveira@ifsc.edu.br](mailto:julio.oliveira@ifsc.edu.br), [rickfontanive@gmail.com](mailto:rickfontanive@gmail.com)

INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA – Campus RAU  
Jaraguá do Sul – SC

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Neste artigo propõe-se a fabricação de ferramentas educativas com baixo custo, para a utilização no braço robótico que fica dentro do laboratório de automação do campus. Foi desenvolvido um Trocador Universal de Ferramentas e algumas ferramentas didáticas (Garra de dois dedos, Suporte para pincel atômico/caneta, Ventosa e Garra de três dedos). Este desenvolvimento veio da necessidade estudantil. Mostramos todo o planejamento desde a escolha dos objetos até a concepção final dos produtos, onde são mostrados os resultados obtidos. Com estas novas ferramentas, os alunos dos cursos de graduação e técnicos, podem explorar todas as funcionalidades do braço robótico, aumentando a eficiência do processo de aprendizado.

**Palavras Chaves:** Braço Robótico, Ferramentas, Trocador Universal de Ferramentas e Eletroerosão.

**Abstract:** *In this article is proposed the fabrication of low cost educational tools to use in a robotic arm. It is in our campus automation lab. It was developed a universal tool changer and some tools (two finger claws, whiteboard pens, suction cup and three finger claws). This development arose from the student needs. With these new tools, the technical and graduation course students may explore all the functionalities of robotic arm, increasing learning process efficiency. We showed all the planning since the objects choose up to products final conception. It is displayed results obtained.*

**Keywords:** *Robotic Arm, Tools, Tools Universal Changer and Electrical discharge machining.*

### 1. INTRODUÇÃO

Com o avanço constante da tecnologia, são necessários equipamentos modernos para qualificar e preparar os acadêmicos de diferentes áreas nas suas jornadas, utilizando máquinas, motores, robôs, etc. O objetivo é aproximar o estudante do seu futuro e oferecer noções sobre o cenário atual. Na educação, os professores estão usando ferramentas robóticas para mostrar aos estudantes do primeiro ano de Engenharia e Ciência da Computação que as equações e os gráficos utilizados possuem uma aplicação no mundo físico. [1]

Além disso, com a robótica sendo aplicada nas salas de aula, os alunos tendem a aumentar suas notas no ensino das aulas, como exemplo os estudantes do ensino médio, que tiveram melhoras perceptíveis no desempenho escolar na área de exatas, após a aplicação da robótica, inclusive, tornaram-se mais interessados, concentrados e melhoraram o raciocínio lógico. [2]

Conforme a Figura 1, no campus IFSC de Jaraguá do Sul – RAU, encontra-se um Braço Robótico da ABB do modelo IRB 140, responsável por atividades relacionadas a automação nos cursos técnicos e de graduações presentes. Seu funcionamento consiste na programação de atividades de locomoção e interação com objetos, utilizando sensores, garras pneumáticas e entradas e saídas digitais. Com estas funções, existem várias formas de exploração pedagógica com a utilização dessas ferramentas. O braço robótico pode auxiliar aos estudantes de engenharia elétrica a explorarem melhor as áreas de programação, automação e robótica [3]. Hoje braços robóticos são tratados como multidisciplinares, por atuarem em diversos ramos (agricultura, medicina, etc) [4], e não apenas dentro de um ambiente industrial.

A Figura mostra o Braço robótico presente no campus antes do nosso projeto. Este continha apenas uma garra de 2 dedos fornecido pela empresa Festo e um suporte para pincel atômico adaptado na ferramenta. Porém, para maior exploração educacional, os docentes precisavam ter mais opções de ensino aos alunos. O investimento para se obter novas ferramentas é alto, inviabilizando o orçamento das instituições públicas de ensino com foco tecnológico.



Figura 1 - Braço robótico IRB 140 - Modelo antigo.

O intuito deste projeto foi produzir várias ferramentas de baixo custo com viés pedagógico, visando contribuir para a formação dos acadêmicos, explorando sua interação no mundo robótico e das áreas próximas. Estas ferramentas, por sua vez, tendem a

aperfeiçoar a educação dos alunos, de modo que, o professor tenha mais opções de ensino nas suas aulas.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta o objetivo do artigo, enquanto a seção 3 apresenta o modelo do robô utilizado e suas especificações, além da metodologia da execução das ferramentas que serão realizadas. A seção 4, descreve os resultados de cada ferramenta e os ajustes necessários para melhor adequação. As discussões são apresentadas na seção 5 mostrando a economia do projeto. E por fim, as conclusões são apresentadas na seção 6.

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

Este trabalho apresenta a fabricação de ferramentas educativas com baixo custo, para a aplicação em braço robótico, onde será feito um Trocador de ferramentas, Suporte para pincel atômico/caneta, Ventosa e Garra de três dedos. O desenvolvimento das ferramentas será realizado com planejamento adequado, incluindo a escolha do tipo de material, a utilização de softwares 3D para facilitar a visualização e a interação, evitando erros na concepção final, o sistema de usinagem para a execução, e finalmente, a montagem. As ferramentas propostas serão cuidadosamente elaboradas para a segurança dos acadêmicos fabricantes e dos alunos que utilizarão durante as aulas, e por fim, acopladas a um braço robótico industrial ABB IRB 140 (disponível no campus).

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Neste projeto, as ferramentas escolhidas como artifícios para auxiliar no ensino dos estudantes, tem-se como base a fixação no braço robótico industrial.

### 3.1. Braço Robótico ABB modelo IRB 140

O braço robótico contém juntas e elos, no qual, os elos são usualmente blocos alongados rígidos e são conectados uns aos outros por meio de juntas. Os elos podem variar a sua posição e estão normalmente associados em séries. [5] Conforme a Figura 2, o modelo do Braço Robótico presente no campus é o ABB IRB 140.



Figura 2 - Braço Robótico ABB IRB 140

Este tem a capacidade de manusear uma carga útil de 6 kg com alcance de 810 mm até o eixo 5. Em questão de segurança, o

robô possui a função de detecção de colisão que garante a confiabilidade e segurança. [6]

O controlador do braço robótico é uma unidade de operador portátil, denominada FlexPendant. O FlexPendant com tecnologia Touch Screen é usado para executar programas, manobrar o robô, modificar os programas, etc. [7]

### 3.2. Trocador Universal de Ferramentas (TUF)

Nas aulas surgiram a necessidade de criar engates rápidos para reduzir o tempo de troca de cada ferramenta. Através de uma análise prática optou-se por um TUF Rabo de Andorinha, devido a ter resistência adequada ao que é proposto. O engate rabo de andorinha consiste em conectores macho (engate fixo conectado a cada ferramenta) e o conector fêmea (engate fixo conectado ao braço robótico), sendo assim, quando surgir a necessidade de trocar a ferramenta, é necessário encaixar o conector macho ao conector fêmea. Após a escolha do tipo de engate, iniciou-se a escolha do material.

O alumínio, apresenta elevada resistência à corrosão e devido às suas propriedades físicas, pode ser facilmente furado, cortado, usinado ou puncionado, além de ser um sistema leve em comparação com o Aço. [8] [9]

Com isso, escolheu-se o alumínio. A partir desta escolha, iniciou-se o desenvolvimento do produto. Foram feitas as vistas dos TUF's, seguindo as normas ABNT, com o auxílio do software SolidWorks, pois é uma ferramenta 3D que trabalha com modelagem sólida parametrizada, onde permite a simulação dos TUF's e a análise do comportamento sob condições reais, além disso, dispõe-se de uma série de formas geométricas, recursos e operações que facilitam o desenvolvimento. [10]



Figura 3 - Máquina de Usinagem por Eletroerosão.

Com os desenhos em 3D, realizados no programa SolidWorks, iniciou-se a produção na Eletroerosão presente no laboratório de Eletroerosão no Campus (Figura 3). Por se tratar de um metal, no sistema de Usinagem por Eletroerosão, a eliminação do alumínio é realizada a partir de descargas elétricas de alta frequência, que se iniciam de uma eletrodo-ferramenta (cátodo) e o componente a ser usinado (ânodo). [11]

A escolha do alumínio e o método de Usinagem por Eletroerosão serviram de base para construção de outras ferramentas.

### 3.3. Suporte para pincel atômico / caneta

A seguir desenvolvemos a primeira ferramenta, o suporte para pincel atômico, uma ferramenta a princípio básica mas de grande utilidade para as aulas, visto que a partir dele, os alunos podem fazer inúmeros desenhos com programações cada vez mais avançadas. De início fizemos o desenho da peça utilizando o SolidWorks (uma ferramenta para realizar projetos). Repassamos ao técnico responsável, que produziu a ferramenta em um torno convencional. Com a peça pronta, fixamos ela ao macho, inserimos o pincel atômico e tampamos.

### 3.4. Ventosa

Para produzir esta ferramenta, tivemos que elaborar uma pesquisa a fim de descobrir que tipo de ventosa usaríamos. Feito a pesquisa descobrimos que existem várias ventosas, de diâmetros, formatos e materiais diferentes, cada uma com sua respectiva função. Após análise, adquirimos a ventosa VPS030 (Figura ) de poliuretano com respectivo diâmetro de 30mm, visto que levantaríamos peças retangulares de faces lisas. Para calcular qual a capacidade de elevação da ferramenta, utilizamos a fórmula abaixo:

$$m = \frac{Ft}{2x(g + a)x\sqrt{5}} \quad (1)$$

Onde F= força, m = massa, g = gravidade, a = aceleração e o  $\sqrt{5}$  como fator de segurança. Para gerar o vácuo necessário, compramos um gerador de vácuo VAD-¼, o qual era ativado e desativado por uma válvula dupla solenoide, que já era usada no robô. Com todos os cálculos e materiais, projetamos a peça no SolidWorks e montamos.

### 3.5. Garra de três dedos

De acordo com a Figura 4, esta ferramenta foi desenvolvida em um software 3D, o SolidWorks. Nele foram feitas as simulações para ver se a ferramenta atenderia as especificações, depois das simulações foram gerados desenhos 2D, elaboradas as listas de materiais para compras e feito o arquivo para corte em eletroerosão. Com este arquivo foram feitas as peças e quando ficaram prontas foram feitos os cortes/furações nas peças em furadeira de bancada, observando sempre as tolerâncias dimensionais necessárias para construção da mesma. Depois disso se executou a montagem do dispositivo. Nesta parte foi colocado um cilindro pneumático de ação dupla, o qual seu funcionamento se dá através do movimento do pistão, quando o pistão recua, ele empurra o núcleo inferior da pinça, fazendo com que o afastamento das garras ocorra simultaneamente e quando se tem o avanço do cilindro o núcleo do sistema recua fazendo a aproximação simultânea de todas as garras da pinça.

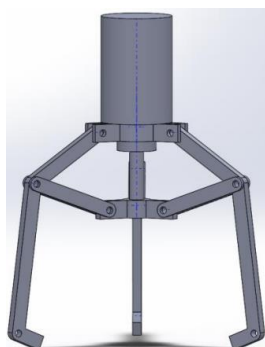


Figura 4 – Garra de três dedos no SolidWorks

Foi necessário que se observasse também, todas as tolerâncias geométricas de forma e posição, como paralelismo e perpendicularismo para que o sistema não travasse durante a execução.

Foi calculado as folgas necessárias também para o desenvolvimento deste came.

## 4. RESULTADOS

Os resultados são apresentados em 4 tópicos, relacionando a cada ferramenta produzida.

### 4.1. Trocador Universal de Ferramentas (TUF)

De acordo com a Figura 5, o planejamento ocorreu conforme previsto, a ferramenta se comportou de forma adequada perante aos testes com as outras ferramentas, não sofrendo oscilações ao realizar os movimentos nas atividades didáticas. As análises e os testes ocorreram de forma prática e experimental.



Figura 5 - TUF

Entretanto, notou-se a necessidade de um parafuso de ajuste na parte traseira do trocador de ferramentas, para melhor fixação enquanto o TUF está sendo utilizado, devido a sofrer uma pressão com a ferramenta e o transporte de peças

### 4.2. Suporte para pincel atômico / caneta

O teste que fizemos com a ferramenta foi simples, tivemos apenas que programar a máquina nos pontos certos e fazer com que o pincel atômico riscasse uma folha presa na mesa localizada a frente do robô. No teste, fizemos a programação para que o robô desenhasse a bandeira do Brasil, o experimento deu certo fazendo com que você desenhe, escreva muito facilmente apenas usando o sistema de pontos e a imaginação. A Figura 6 e a Figura 7 mostram a concepção final do suporte para pincel atômico/caneta



**Figura 6 - Suporte de Canetão**



**Figura 7 - Suporte de Canetão**

### 4.3. Ventosa

A ventosa VPS030 (Figura 8) segundo cálculo conseguiu levantar 2,8 kgf a uma pressão de -0,65 bar, transformando em peso seria o equivalente à 210 gramas. Porém nos testes, os quais submetemos a ferramenta a diversos pesos diferentes, todos de forma quadrada e face lisa de respectivos pesos 210g, 300g, 400g, 500g, 550g e 600g. O teste nos mostrou que o valor calculado mais que dobrou, atingiu aproximadamente os 550g, isso se deve ao fato de não ser usado um fator de segurança tão grande como era o usado na fórmula.

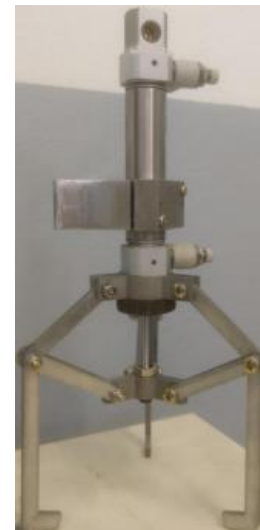


**Figura 8 - Ventosa**

### 4.4. Garra de três dedos

Depois de pronta, conforme Figura 9, esta ferramenta apenas foi submetida aos testes, para vermos se ela realmente agarraria as peças e qual seria o peso máximo que ela conseguiria levantar. Para isso escolhemos peças de variados pesos, mas em

formatos de quadrados e apenas uma em formato esférico. Com os testes, observamos que a ferramenta suportou carregar sem dificuldades aproximadamente 900g e que conseguia agarrar tanto as peças quadradas como a peça esférica.



**Figura 9 - Garra de três dedos**

Com todas as ferramentas funcionando perfeitamente, colocamos as mesmas para que os professores e alunos pudessem usar em todas as aulas a partir deste momento.

## 5. DISCUSSÕES

**Tabela 5 - Custos das ferramentas.**

Ferramenta	Custo de Fabricação (R\$)
TUF	200
Garra de 2 dedos	3150
Suporte para pincel atômico/canetão	300
Ventosa	200
Garra de 3 dedos	100

Conforme a Tabela 5, estes baixos valores foram obtidos devido as ferramentas serem produzidas internamente e com materiais obtidos no IFSC. O custo da implantação de cada ferramenta pela ABB é entre R\$ 5.000,00 e R\$ 10.000,00. A ABB não tem uma TUF, o que faz com que a troca de ferramentas seja lenta e difícil para serem utilizadas para fins didáticos, as ferramentas fabricadas devem ser facilmente trocadas para a realização das experiências. Deve ser compreendido que este trabalho deva ser realizado por alunos, e não pelos profissionais capacitados existentes nas indústrias.

## 6. CONCLUSÕES

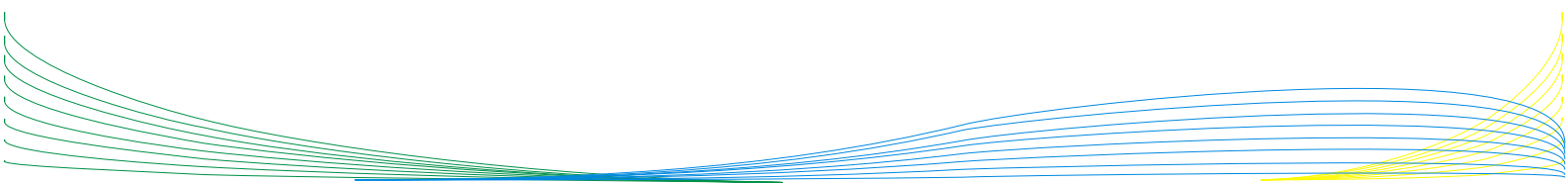
De início este projeto foi um desafio para os alunos que o fizeram, mas podemos observar uma grande evolução desde as pesquisas até os testes das ferramentas, a cada passo foram feitas melhorias. O desenvolvimento das mesmas foi de baixo custo e trouxe bons resultados, afinal cada ferramenta foi pensada e produzida de tal maneira que simule o mais próximo de um cenário industrial dentro das salas de aula, trazendo grandes benefícios como a integração entre disciplinas, a relação entre teoria e prática e o melhor aprendizado dos alunos. Poderíamos citar como pontos a se melhorar o tempo necessário

para fazer as ferramentas, visto que se fosse uma indústria teríamos prazos mais curtos, porém a função do projeto era didática não focada apenas no produto final e sim todo o seu desenvolvimento, os detalhes em meio ao caminho fazem parte do processo de aprendizado. Ao final deste projeto temos todo o conhecimento necessário do processo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Schwartz, K. (2014). Robots in the Classroom: What Are They Good For?. [online] Kqed.org. Disponível em: <https://www.kqed.org/mindshift/35611/robots-in-the-classroom-what-are-they-good-for> [Acessado 07 Nov. 2019]
- [2] Fabricio, P.R., Costa O.E, Andrade, E.L., “UTILIZAÇÃO DA ROBÓTICA NA EDUCAÇÃO: Uma Realidade no Município de Solânea – PB”, TISE, 2014.
- [3] Novais, B.A., Anjos, G.A. e outros, “O BRAÇO ROBÓTICO COMO FERRAMENTA INTERDISCIPLINAR”, MNR, 2014.
- [4] Silva, J.V. e outros, “DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA ROBÓTICA PARA IMPLANTE DE SEMENTES RADIOATIVAS PARA QUIMIOTERAPIA”, MNR, 2017.
- [5] Santos, V. “Apostila de Robótica Industrial”, Departamento de Mecânica, Universidade de Aveiro, 2004. Disponível em: [www.ece.ufg.br/~rventura/RoboticaIndustrial.pdf](http://www.ece.ufg.br/~rventura/RoboticaIndustrial.pdf).
- [6] ABB. Apostila do robô IRB 140. Disponível em: <https://new.abb.com/products/robotics/pt/robosindustriais/irb-140>.
- [7] [https://docente.ifsc.edu.br/rafael.grebogi/MaterialDidatico/Mecatronica/Robotica/Material%20Robot%20ABB/pt/3HAC1 6590-pt.pdf](https://docente.ifsc.edu.br/rafael.grebogi/MaterialDidatico/Mecatronica/Robotica/Material%20Robot%20ABB/pt/3HAC1%206590-pt.pdf). Acessado 27 fev. 2019.
- [8] Excellent, (2017). Estrutura metálica: as vantagens do alumínio em relação ao aço. [online] Disponível em: <http://www.excellentesquadrias.com.br/estruturametallca-as-vantagens-do-aluminio-em-relacao-ao-aco/> [Acessado 04 Maio 2019].
- [9] Fogaça, J. R. V. (n.d.). Alumínio. [online] Alunos online. Disponível em: <https://alunosonline.uol.com.br/quimica/aluminio.html> [Acessado 27 fev. 2019]
- [10] SILVA, Júlio César da. et al. Desenho técnico auxiliado pelo solidworks. 1 ed. Florianópolis: Visual Books, 2011.
- [11] Méroz, R. e Cuendet, Marcel. (2004). As Estampas: A Eletroerosão, Os Moldes. Hemus, p. 26.

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



# DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA DE SEGURANÇA RESIDENCIAL

Diêgo Almeida Santos, Lucas Lopes Rios da Silva, Matheus Nunes Tavares, André Ottoni

[d.almeidaals@gmail.com](mailto:d.almeidaals@gmail.com), [lucaslopes0799@yahoo.com.br](mailto:lucaslopes0799@yahoo.com.br), [matheus\\_tavaresfsa@hotmail.com](mailto:matheus_tavaresfsa@hotmail.com)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA - UFRB  
Cruz das Almas – BA

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

**Resumo:** Ao considerar que a insegurança vem crescendo e aumentando a cada dia no Brasil, estuda-se sobre a implementação de um sistema de segurança residencial, a fim de assegurar os bens físicos e materiais. Para tanto, foi proposto um protótipo utilizando uma plataforma arduino módulo, código em C++, gravador e sensor PIR. Faz-se, então, uma pesquisa em alguns trabalhos da área a fim de inovar neste sistema de automação da segurança residencial. Com isso, verifica-se que o trabalho foi o primeiro a utilizar um módulo gravador, foi possível verificar a funcionalidade e a aplicação através da maquete, o que indica que o objetivo do artigo obteve êxito e foi alcançado.

**Palavras Chaves:** Automação, Residencial, segurança.

**Abstract:** *The evaluation of the growing insecurity in Brazil, we are studying the implementation of a residential security system, an end use of physical and material goods. For this, it is necessary to create a code in C ++, using an arduino, platform recorder module of other materials used. A research is then carried out on some works in the area of innovation in the home security automation system. With this, it verifies if the work was used as data capture module, it was possible to verify a functionality and an application through the model, which indicates that the article was performed and was attended to.*

**Keywords:** Automation, Residential, security.

## 1. INTRODUÇÃO

A necessidade de um sistema de segurança eficaz e econômico vem se tornando cada vez maior quando o assunto é segurança em residências ou estabelecimentos comerciais no Brasil. Com toda esta crescente violência pelas ruas do país, é prioritário para muitos cidadãos a presença de um sistema eletrônico de segurança em suas propriedades. Apesar de toda essa necessidade que muitos dos brasileiros possuem hoje em dia, ainda é muito pouco aqueles que utilizam desse sistema de segurança, estima-se por exemplo, que apenas 15% das residências no país contam com tal sistema eletrônico para assegurar suas famílias (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE SEGURANÇA ELETRÔNICA, 2018). Na Europa, esse número sobe para 85% das casas, demonstrando que no Brasil existe um potencial muito grande ainda para ser explorado. Outro aspecto importante para que haja essa grande diferença entre os dados Brasil-Europa é o custo que tal sistema possui, o valor da compra, instalação, monitoramento e manutenção. Dados fornecidos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), informam que pelo menos 60% das residências possuem ao menos um dispositivo de segurança como alarme, interfone, câmera, grades, cerca elétrica, etc. A pesquisa informa também que a insegurança vem sendo

crescente nas ruas e que as casas tornam-se ambientes de segurança para os moradores.

Com isso, tem-se como objetivo neste projeto o desenvolvimento de um sistema de segurança residencial usando Arduino como base para toda a estrutura eletrônica, visando alguns pontos fundamentais para esse sistema de segurança como simplicidade e baixo custo. Dentre as características que deve-se implementar nesse sistema, está a detecção de movimento integrada a um alarme e a um sistema de voz para seu funcionamento.

Em Silva, Leite e Santos, 2017, propôs no seu projeto que está inicialmente sendo realizado para a segurança de residências, mas podendo ser facilmente implementado em estabelecimentos comerciais. E para ter um baixo custo, está sendo implementado um sistema para que o próprio cliente possa realizar o monitoramento de segurança, sem a necessidade de pagar mensalmente empresas de monitoramento para tal feito. Desta maneira, com a redução de uma empresa para monitorar, o custo do produto final cai.

Deste modo, tem-se como meta a aprendizagem de forma lúdica, a experiência para aplicação real de tudo que conhecemos sobre linguagem de programação para Arduino, sendo o programa utilizado para toda a confecção deste projeto.

## 2. MATERIAIS

A Tabela 6 apresenta a lista de materiais utilizados e orçamento realizado.

**Tabela 6 - Orçamento.**

Material:	Valor ( R\$)
PIR HC -SR501	12,90
Arduino uno R3	27,90
Protoboard 400 pontos	12,90
jumpers	20,00 (30 unidade)
LEDs	2,00 (5 unidade)
Resistores de 330Ω e 10Ω	1,50 (10 unidades)
Botão <i>push button</i>	0,60 (3 unidade)
Buzzer 5V	1,99
Maquete para simulação	10,00
Módulo gravador ISD1820	12,85
Total:	102,64

Fonte: Próprio Autor.

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1. Plataforma utilizada

Arduino foi a plataforma que fora utilizada para a confecção do projeto proposto. O Arduino foi criado em 2005 com o intuito de elaboração de um dispositivo com o melhor custo benefício possível, tanto no seu valor, como na sua funcionalidade e praticidade. Além disso, também foi adotado um conceito de “hardware livre”, no qual qualquer um possa montar, modificar, melhorar e personalizar o Arduino da mesma premissa básica.

Dessa forma foi criada uma placa composta por um microcontrolador Atmel, circuitos de entradas e saídas e que poderiam ser facilmente conectados a um computador, usando cabo USB, e programado via IDE (*Integrated Development Environment*) usando uma linguagem similar a C/C++. Depois de programá-lo o Arduino fica disponível para ser usado de forma independente, podendo ser implementado em um robô, ventilador, iluminação residencial, temperatura de ar condicionado e etc.



Figura 1 - Plataforma Arduino UNO [1]

#### 3.2. Desenvolvimento do código

Todo o trabalho de desenvolvimento foi baseado nos conhecimentos obtidos no assunto, como também em pesquisas relacionadas ao objetivo proposto. A seguir o código de programação implementado e uma breve explicação do mesmo:

```

const int pir = 2; // sensor de presença
const int isd = 3; // gravador
const int buzzer = 4; // sirene
const int led = 5; // iluminação
const int ativa = 13; // botão
const int ledatv = 12; // led de indicação de funcionamento
bool sensor;
int k = 0;
int i = 0;
void alarmeOFF();
void alarmeON();
bool liga();
void pisca();
void setup() {
    pinMode(ativa, INPUT_PULLUP);
    pinMode(pir, INPUT);
    pinMode(isd, OUTPUT);
    pinMode(buzzer, OUTPUT);
    pinMode(led, OUTPUT);
    pinMode(ledatv, OUTPUT);
    delay(2000);
}
void loop() {
    sensor = digitalRead(pir);
    if (liga()) {
        sensor = digitalRead(pir);
        digitalWrite(ledatv, 1);
        if (sensor == 1) {
            alarmeON();
        } else {
            alarmeOFF();
        }
    } else {
        pisca();
    }
}
bool liga() {
    // função responsável por ativar e desativar o sistema
    #define tempoDebounce 50 //tempo para eliminar o efeito Bounce
    bool estadoBotao;
    static bool estadoBotaoAnt;
    static bool estadoRet = true;
    static unsigned long delayBotao = 0;
    if ( ( millis() - delayBotao ) > tempoDebounce ) {
        estadoBotao = digitalRead(ativa);
        if ( estadoBotao && (estadoBotao != estadoBotaoAnt) )
            {

```

```

}
        estadoBotaoAnt = estadoBotao;
    }
    return estadoRet;
}
void pisca() {
    // função responsável por fazer o led piscar quando o
    sistema estiver desativado
    static unsigned long delayPisca;
    if ( ( millis() - delayPisca ) < 150 ) {
        digitalWrite(ledatv, 1);
    } else {
        digitalWrite(ledatv, 0);
    }
    if ( ( millis() - delayPisca ) >= 1000 ) {
        delayPisca = millis();
    }
}
void alarmeOFF() {
    //função desativar alarme
    digitalWrite(isd, 0);
    digitalWrite(led, 0);
    digitalWrite(buzzer, 0);
}
void alarmeON() { // função ativa alarme
    while (i < 3) { // número de repetições do alarme
        digitalWrite(isd, 1);
        digitalWrite(led, 1);
        digitalWrite(buzzer, 0);
        delay(1000);
        while (k < 10) { // intervalo entre sirene e gravação
            digitalWrite(isd, 0);
            digitalWrite(led, 0);
            digitalWrite(buzzer, 1);
            delay(500);
            digitalWrite(isd, 0);
            digitalWrite(led, 1);
            digitalWrite(buzzer, 0);
            delay(500);
            k++;
        }
        k = 0;
        i++;
    }
    i = 0;
}
}

```

No código utilizou-se diversas funções a fim de melhorar a organização do trabalho, como as funções “alarmeON” e “alarmeOFF” responsáveis por acionar a sirene acender e piscar as luzes e tocar a mensagem de voz gravada, também foi utilizada a função “liga” responsável por deixar o botão para armar e desarmar o alarme em modo de retenção, além da função “pisca” onde foi utilizado o millis para fazer o LED que indica o funcionamento piscar enquanto o sistema estiver desarmado, não foi utilizado o comando delay, pois isso impediria do sistema reconhecer o pressionamento do botão já que o delay “trava a máquina” enquanto o millis permite a tarefa simultânea. Já na função principal “loop” tem-se apenas vários if e else para processar as informações do sensor e da função “liga”. O botão responsável pelo reset não aparece no código, pois utiliza o próprio pino de reset do Arduino.

#### 3.3. Calibração dos sensores

Para calibrar o sensor PIR existe um potenciômetro correspondente ao tempo que o sensor fica em nível lógico alto, esse foi deixado no tempo mínimo de 5s, o outro potenciômetro corresponde a sensibilidade e alcance do sensor, esse tivemos que realizar diversos testes passando a mão na frente do mesmo assim de achar a melhor regulagem e eliminar os acionamentos falsos.

Para configurar o módulo ISD foi apenas necessário gravar uma mensagem de voz e utilizar o pino P-L para reproduzir a mensagem enquanto um sinal de nível lógico estiver sendo recebido no pino.



Figura 2 - Sensor PIR [2]

### 3.4. Montagem e simulação do protótipo

No processo de montagem foi utilizado um push button e resistor de 10kΩ ligado ao pino de reset do Arduino, assim mesmo que o código esteja preso no delay da função alarme o mesmo pode ser reiniciado interrompendo o alarme, é importante lembrar que o módulo ISD 1820 tem que trabalhar na tensão recomendada de 3.3V, portanto o mesmo tem que ser ligado no pino correspondente do Arduino. Além disso foi necessário montar uma caixa de som para aumentar o volume do alto falante do módulo.



Figura 3 - Módulo ISD 1820 [3]

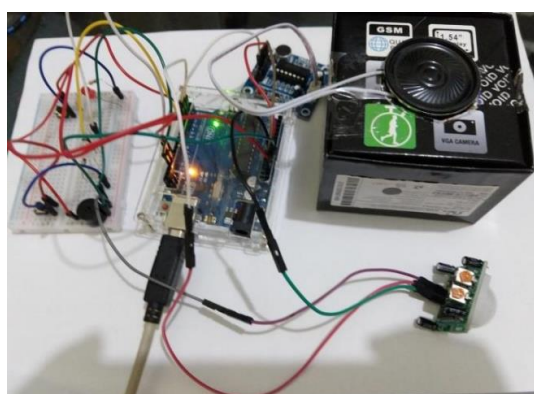


Figura 4 - Simulação Real em Funcionamento

Fonte: Próprio autor

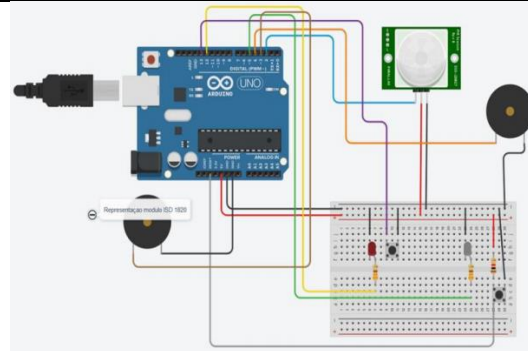


Figura 5 - Montagem do alarme com sensor e módulo

Fonte: Próprio autor

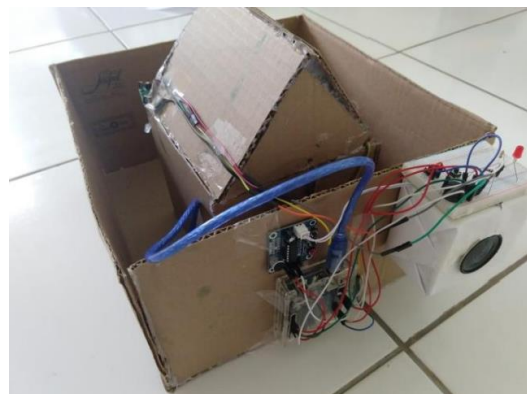


Figura 6 - Sistema implementado na maquete.

Fonte: Próprio autor

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sistema foi testado várias vezes, e comprovou-se seu funcionamento perfeitamente dentro de um sistema interno. Como o sensor utiliza detecção de calor, o seu funcionamento em um ambiente externo, sendo exposto a luz solar, pode ser prejudicado com alarmes falsos. Por isso, o ideal para esse sistema é ser instalado em um ambiente fechado, ou seja, dentro das residenciais.

Ao perceber um movimento no ambiente o sensor foi capaz de ativar o módulo gravador e informar que o ambiente estava sendo vigiado e que a polícia estava a caminho, sendo esta a mensagem gravada durante o desenvolvimento do projeto. Quando comparado com outros sistemas de mesma função, este trabalho apresenta vantagens no quesito alarme sono, incluso no código, sendo possível a gravação de qualquer frase desejada.

A eficácia do trabalho pôde ser comprovada quando testada e obtêm-se o funcionamento correto como esperado.

Segue abaixo o link para vídeo material da montagem, implementação e funcionamento do sistema:

<https://www.youtube.com/watch?v=0Jr2eieaGug&feature=youtu.be>

## 5. CONCLUSÕES

Levando em conta o baixo custo de aquisição, montagem, implementação, manutenção e monitoramento do circuito e protótipo em um domicílio, foi possível constatar o êxito do objetivo geral do trabalho.

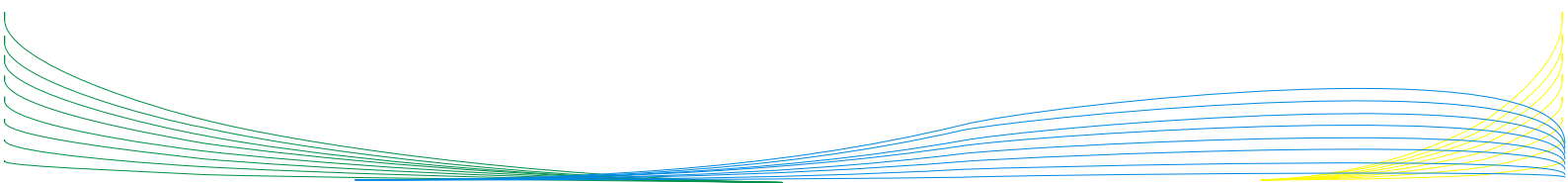


Quando comparado com outros trabalhos de mesmo segmento tecnológico, o uso do módulo gravador se destaca pois é um atinge um dos sentidos do invasor, que é a audição.

Assim foi possível perceber que pouco custo operacional e com um conhecimento moderado na linguagem de programação C++ a implementação deste sensor com alarme sonoro utilizando Arduíno é factível.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Placa Uno R3 + Cabo USB para Arduino. Acessado em 07 de Julho, 2019 em <https://www.filipeflop.com/produto/placa-uno-r3-cabo-usbpara-arduino/>
- [2] Sensor de Presença Pir – HC – SR501. Acessado em 07 de Julho, 2019 em <https://www.vidadesilicio.com.br/sensorpresenca-pir-hc-sr501>
- [3] Isd1820 Módulo Gravação Reprodução Som. Acessado em 07 de Julho, 2019 em [https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-935513301-isd1820-modulo-gravaco-reproduco-sompronta-entrega-e-nf-\\_JM?quantity=1](https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-935513301-isd1820-modulo-gravaco-reproduco-sompronta-entrega-e-nf-_JM?quantity=1)
- [4] MARCHESAN, Marcelo. Sistema de monitoramento residencial utilizando a plataforma Arduino. Santa Maria, p. 17-19, 2012.
- [5] MOREIRA, Jonathan Rosa et al. AutoControl: uma proposta para acessibilidade e segurança residencial com o apoio da plataforma Arduino. TECNOLOGIAS EM PROJEÇÃO, v. 4, n. 1, p. 01- 09, 2013.
- [6] AS FUNCIONALIDADES DO SENSOR DE MOVIMENTO NA SEGURANÇA. Disponível em:<http://sistemaolimpico.org/midias/uploads/4015f21c66a92c91d79de29810f7542a.pdf>. Acesso em 07 de julho de 2019.
- [7] PROTÓTIPO DE AUTOMAÇÃO DE RESIDENCIAL. Disponível em:<http://sistemaolimpico.org/midias/uploads/22c71e65612e64ef8ea0db62b250ea1c.pdf>. Acesso em 07 de julho de 2019.



# FREVOBÓTICA: CONSTRUINDO COMPETÊNCIAS E VALORES NA FORMAÇÃO EDUCACIONAL DAS CRIANÇAS

Adegundes Maciel da Silva, Cid José Espíndola, Ilka Oliveira, Maria Carolina dos Santos Melo, Maria Cristina Rocha de Oliveira, Suely Bezerra da Silva

[admaciell1@gmail.com](mailto:admaciell1@gmail.com), [cidespindola@gmail.com](mailto:cidespindola@gmail.com), [ilkaoliveirastn@gmail.com](mailto:ilkaoliveirastn@gmail.com), [mcrocristina8@prof.educ.rec.br](mailto:mcrocristina8@prof.educ.rec.br)

ESCOLA MUNICIPAL MARIO MELO  
Recife – PE

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Este trabalho de natureza Interdisciplinar inseriu a Robótica Educacional como ferramenta motivacional objetivando investigar a construção de competências que mais se destacaram essenciais na formação das crianças. Para tanto, optou-se como referência o projeto Frevobótica Recife que surgiu com intuito de promover a cultura do frevo pernambucano e na arte de dançar de humanos e robôs com sincronismo, as habilidades adquiridas pelos alunos através da robótica Mindstorms NXT e EV3, e às mudanças de comportamento nas crianças de acordo com suas complexidades sociais ou familiares. Trabalhar em grupo, como nos relacionamentos interpessoais, mudança de posturas, foram as maiores dificuldades encontradas, mas durante a trajetória das oficinas pôde-se perceber gradativamente os avanços nos relacionamentos, posturas, oralidade, semblantes..., tudo carregado de bom trabalho cultural da região, com tecnologia e educação. Valeu a pena quebrar paradigmas na cultura, nas tecnologias, mas também na Educação.

**Palavras Chaves:** Robótica educacional. Frevo. Competências e valores.

**Abstract:** *This work of an interdisciplinary nature inserted Educational Robotics as a motivational tool aiming to investigate the construction of competences that stood out essential in the formation of children. To this end, we chose to refer to the project Frevobótica Recife that emerged with the purpose of promoting the culture of frevo pernambucano and the art of dancing humans and robots with synchronism, the skills acquired by students through robotic Mindstorms NXT and EV3, and to behavioral changes in children according to their social or family complexities. Working in groups, as in interpersonal relationships, changing postures, were the biggest difficulties encountered, but during the course of the workshops it was possible to gradually realize the advances in relationships, postures, orality, semblants ..., all loaded with good cultural work of the region, with technology and education. It was worth breaking paradigms in culture, technology, but also in education.*

**Keywords:** *Educational robotics. Frevo. Competences and values.*

## 1. INTRODUÇÃO

É muito comum em atividades do dia-a-dia nas salas de aulas, a “compartmentalização dos saberes”. Como dizia Gallo (2002), é corrente o modelo de “gavetinhas” de conteúdos

guardados ensinados e não relacionados. Os esquemas sobrevivem ao final de cada aula de uma disciplina com depósitos de conteúdo. Fechada essa “gavetinha”, será aberta a próxima com intuito de se guardar os próximos conteúdos, e assim por diante... E, de nenhuma forma relacioná-las entre si, sem perceber que cada uma delas é uma das visões de compreender o mundo, tornando os educandos alienados como peças de um sistema tradicional ainda resistente.

Nosso sistema pedagógico, essencialmente baseado no consumo dos saberes, não permite que o sentido desses saberes seja suficientemente interiorizado e que o indivíduo tenha uma capacidade suficiente de descentralização. Portanto, ele só dá acesso ao sucesso para alguns e organiza na inconsciência o fracasso de outros (LERBET, 2010, p. 531).

O ensino “por gavetas” tem sua origem no modelo cartesiano no século XVII. O método proposto por Descartes (1596 - 1650) valorizou modelos de trabalho instaurados pelo taylorismo e fordismo, no que trata à ordem, à seriação e ao encadeamento linear.

Seguindo esses passos, a escola ganhou currículos lineares (SILVA, 1999), disciplinas e conteúdo – divididos e agrupados – tornaram-se conhecimentos fragmentados. Paulo Freire (1987) chamava isto de educação bancária: ao “depositar” conteúdos em diferentes “gavetas” desconectam-se os saberes, desligando-os da realidade, o aluno como “recipiente” ou tabula rasa é objeto e não sujeito de seu processo de aprendizagem. É necessário que se pense uma “pedagogia das perguntas” ao invés de uma “pedagogia das respostas prontas”.

Menosprezar o aluno enquanto sujeito de sua história, não se trabalha a construção da autonomia ou, ainda, a competência prevista nos Parâmetros Curriculares Nacionais de “aprender a aprender”, ou seja, tornar-se sujeito autônomo, sujeito de seu conhecimento.

É neste sentido que Edgar Morin (2001) menciona outras formas necessárias à educação, contextualizar os conteúdos à realidade do educando e a arte de aprender algo estimulante, desafiador e prazeroso. Interligar ou religar os saberes. O ensino deve ser motivo de desejo e curiosidade.

É possível perceber um grande conflito de paradigmas. Momentos de transições emergentes, e nesse sentido, há necessidade de um novo paradigma que descreva a evolução do conhecimento, como também dos seus resultados para o novo século.

Diante de tudo, o “aprender fazendo” remete à Interdisciplinaridade, pois transcende aos limites da disciplina, estabelece a comunicabilidade e restabelece as ligações desfeitas (TRAZZI, 2001).

Foi através deste horizonte que optamos em projetar uma atividade operacional dessa natureza, no sentido de proporcionar uma prática construtivista de Robótica Educacional que já vem, há bom tempo, atraindo às práticas pedagógicas nas unidades de ensino. Com o tema FREVOBÓTICA RECIFE foi traçado o projeto.

“Robôs” podem ser entendidos como dispositivos mecânicos capazes de realizar diversas atividades com algum grau de autonomia. Para tanto, a estratégia de uma boa programação aumenta a sua competência.

Segundo Santos e Menezes (2005, p. 2), a Robótica Educacional pode ser definida como “um ambiente de acesso a computadores, componentes eletromecânicos (motores, engrenagens, sensores, ...) eletrônicos (interface de hardware) e ambiente de programação para que os componentes acima possam funcionar”.

Como objetivos, ousamos investigar as competências que se destacariam nesta prática interdisciplinar, numa escola pública da periferia de Recife com alunos de muitos problemas sociais e delicados.

Quais dificuldades seriam encontradas para que se alcançasse esses objetivos?

Acredita-se que a melhor hipótese seria aquela em que, de acordo com as qualidades dos sujeitos, suas características imporiam menores ou maiores dificuldades em várias dimensões do processo. A parte disciplinar, por exemplo, auto-organização, interrelacionamentos, sugeriam as mais trabalhosas competências a serem construídas.

## 2. METODOLOGIA

A equipe do projeto iniciou a preparação para a LARC/OBR motivada pela participação de outros alunos da mesma REDE (na ROBOCUP Japão 2017) e no 3º TORNEIO DE ROBÓTICA DO RECIFE 2018 da Prefeitura da cidade, no qual se tornou campeã 2018 – nível 1 que contribuiu de forma significativa para fazer a robótica educacional na vida dos estudantes que vivenciaram esses momentos. Essa equipe se tornara uma vitrine de exemplos para seus colegas.

No primeiro filtro foram selecionados trinta e dois melhores entre os sessenta e quatro inscritos dentro da escola. Na segunda etapa, envolvendo habilidades com o material de encaixe Lego Zoom, postura de trabalho em grupo no laboratório, concentração nas aulas, higiene pessoal e farda. Na terceira etapa foram analisadas as habilidades com material das bandejas e compreensão dos conceitos de robótica e linguagens de programações da Mindstorms NXT 2.0. Dezesesseis alunos foram classificados para o torneio interno escola. A equipe campeã (Os Veteranos) foi disputar o 3º Torneio de Robótica do Recife (TORRE-2018) tornando-se mais uma vez a melhor equipe, agora, de toda a cidade (no nível 1).

Os cinco estudantes (H1,H2,H3,H4 e M1) quatro campeões e mais um escolhido e convidado a participar do novo grupo da escola Municipal Mário Melo tiveram três momentos de vivências com o projeto FREVOBÓTICA RECIFE, o primeiro no Centro de Tecnologia na Educação - CETEC, onde participaram do “Clube de Robótica; o segundo momento na

oficina de Metarreclagem do Centro de Educação, Tecnologia, Inovação para Sustentabilidade – CETIS, onde realizaram o reaproveitamento de resíduos sólidos de forma artística, lúdica e criativa; e o terceiro, na própria escola, onde estudam e participam das atividades de robótica; ainda fizeram aula de dança no Paço do Frevo, espaço cultural que apresenta ao público a história do frevo – cultura do povo da cidade.

H1 – viciado em vídeo games pela madrugada, muito estressado e nunca aprendeu a perder, violento quando perde. Déficit de pontualidade, acorda tarde pela manhã. Pouca concentração. Desleixo com a aparência; H2 – estilo compulsivo para namorar as meninas, pouca habilidade de concentração, mania de levar vantagens em tudo, impaciente, falta de ar nos momentos de aflição, boçalidade e pouca humildade; H3 – sem assiduidade, sem compromisso, pouco rendimento escolar, vocabulário pobre e libidinoso, déficit de concentração, sem maturidade alguma, timidez, agressivo e dependente químico; H4 – muita timidez, mas responsável, sem senso crítico, desmotivado, médio rendimento escolar; M1 – relacionamento complicado com o grupo, estressada, boa performance para a robótica, programação e montagens.

A programação dos robôs com controladoras EV3 e NXT estiveram baseados em softwares próprios, através do Lego Mindstorms e NXT 2.0 programmings. Os figurinos, adereços e cenário, foram todos construídos para essa participação no LARC, categoria On Stage, onde foi apresentado uma forma diferenciada de resolver problemas e construções de conhecimento.

Os robôs que constituíram a plataforma foram: dois humanoides metarreclados, que consistiram em uma estrutura de torso formado por carenagem de estabilizadores, ombros com 2 mouses, pernas metálicas, cabelos de espirais; que se deslocaram para um lado e para o outro, lembrando um movimento da dança; outro robô metarreclado esteve interligado por circuitos, realizando o acender e apagar dos leds e lembrando uma passista de frevo; ambos foram montados de forma criativa para deslizar em uma plataforma de robô com NXT.

Um desses robôs esteve vestido com roupas de passista, conduzindo um pequeno estandarte fixado em um dos braços. Com as peças de encaixe foram criados outros dois robôs, EVBÓTIKO e STRIKE, que se incorporaram ao cenário como “passistas de Frevo”.

As montagens dos robôs foram feitas com peças de encaixe, que juntas formaram as articulações; seus membros foram conectados e controlados pelo NXT definindo os movimentos desses humanoides. O robô EVBÓTIKO também compôs o cenário como um passista girando duas sombrinhas de frevo metarreclados, movimentos programados na controladora EV3 e peças dos kits 45544, EV3 e 45560 da Lego Education.

Utilizou-se o software NXT 2.0 programming em dois momentos: na etapa 1, o robô com NXT foi programado digitando os números das posições dos motores diretamente no software, fazendo uso do loop, condicionais, rotações e giros em graus; na etapa 2, em uma visualização 3D, do lego design, foi possível modificar as poses do robô, ainda no computador, mudar o tempo da passagem para o outro, a velocidade de execução, repetições e pausas nos movimentos, tudo num sincronismo que exigia complexidade. Posteriormente, os robôs receberam o figurino e os adereços produzidos pelos estudantes, com regalias e materiais metarreclados para a coreografia.

Para a apresentação utilizou-se um cenário, figurinos e adereços que retrataram a cidade do Recife com suas peculiaridades arquitetônicas e culturais. Acrescentando a isso, a equipe utilizou a metarreciclagem de computadores, estimulando a cultura de reuso dos resíduos tecnológicos e seus periféricos, para a elaboração do cenário com teclados, cabos, placas e circuitos, que foram amplamente utilizados contribuindo assim para a adoção de novas práticas de destinação da matéria prima. Visando uma difusão das ciências sociais, arte e tecnologia, formando os estudantes para a pesquisa e inovação, associado a metodologia STEAM.

Para que a parte cultural acrescentasse a performance dos robôs, foram colocadas sombrinhas de frevo e roupas típicas, a fim de valorizar o processo de ampliação da pesquisa. O figurino, tanto de dois humanos, quanto dos robôs, teve inspirações na dança do Frevo, que é patrimônio cultural imaterial da humanidade, pela UNESCO em 2012.

As músicas que foram executadas tiveram uma adaptação no “time” pelo software AUDACITY para compormos ao estilo extravagante da coreografia. O cenário tratou de uma construção bastante especial e versátil, pois chama a atenção para o reaproveitamento dos componentes físicos do computador, mesmo quando já estão em desuso ou ficaram obsoletos, bem como a preocupação com o meio ambiente e a beleza exuberante da cidade do Recife.

As músicas escolhidas pelo grupo para a apresentação no palco da competição, “Bom demais” de Alceu Valença e em seguida “Vassourinhas” de Antônio de Nóbrega, frevos carnavalescos de grande repercussão em Pernambuco, foram clássicos repaginados, na voz de cantores pernambucanos de acordo com a pesquisa exploratória e escutas de repertórios diversos. Para a entrada dos participantes foram executadas as músicas. A escolha das músicas se deu através do apelo emocional, a forte vibração da sonoridade e de plena concordância com os movimentos dos robôs, capazes de envolver e engajar o público na apresentação.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com grande participação e apoio técnico pedagógico, o cotidiano da Escola Mário Melo desde o quarto mês do ano, com sessenta e quatro alunos inscritos nas atividades internas rumo às Olimpíadas Brasileira de Robótica 2018, foram marcantes quanto ao comportamento disciplinar, relacionamento interno das equipes, postura, oralidade, concentração, respeito ao colega.

Foram inicialmente verificadas avaliações descritivas dos professores e coordenação para com os alunos inscritos à robótica em cada sala de aula. Comportamento escolar quanto a rendimento nos estudos, assiduidade, pontualidade e disciplina.

A escola mudou substancialmente sua rotina pelos corredores no turno da tarde. A equipe “Os Veteranos” passaram a servir de exemplo para os demais colegas. Campeões de Robótica do Recife (3º TORRE 2018).

Após o desenrolar do projeto Frevobótica Recife, além das competições da Olimpíadas Brasileiras da Robótica-OBR-2018, e “First Lego League”, assim foram desencadeados as seguintes evoluções: H1 continua a jogar vídeo game, mas aprendeu a perder, não ficando mais estressado com derrotas e sem violência; H2 melhorou a postura, continuou boçal de forma moderada, melhorou a senso de responsabilidade e a

comunicação ao chegar nos ambientes; H3 –avanços na oralidade, responsabilidade e assiduidade com pontualidade também; H4 – timidez melhorada, avanços na oralidade e ao trabalho em grupo, agilidade nas montagens dos robôs; M1 – relacionamento de grupo melhorada, agilidade em programação, menos estresse...

### 4. CONCLUSÕES

O primeiro e principal desafio do projeto para os estudantes estava diretamente ligado à necessidade de fazer links com conhecimento afins à temática e a programação da robótica. O aprendizado na construção da programação dos humanoides e uso das plataformas do NXT e EV3 requisitou noções de matemática, física, em especial – da física do corpo vertical–, que são fundamentais para o equilíbrio dos robôs durante a sua movimentação. A computação empregada, levou a estudar muitas vezes a interface utilizando o método de tentativa e erro, para compreender as suas funções e os possíveis ajustes.

A construção dos robôs e a coreografia escolhida necessitaram dos estudantes, muita dedicação, pois precisavam estar bastante sintonizados e muitas vezes o sincronismo ficou dificultado pelo ritmo efervescente do frevo, sendo necessário corrigir pequenos travamentos dos membros e demais movimentações dos robôs.

A construção do cenário, dos figurinos e adereços e da coreografia, foi o resultado da pesquisa e da visita ao paço do frevo, importante polo turístico que conta a história e o legado do frevo pernambucano.

Quais as maiores dificuldades encontradas para projetos dessa natureza? Com certeza foram verificados muita resistência quanto ao relacionamento interpessoal. Essa hipótese deve estar relacionada na formação de cada um dentro de seu lar com sua família, carências a serem preenchidas com o tempo.

Com muita participação de todos e em momentos de muita luta, cooperação, aprendendo a conviver com diferentes qualidades de seus colegas, tudo poderia aos poucos serem alcançados em função das metas que foram traçadas durante todos os processos da competição.

Quais competências marcantes puderam ser construídas através da Frevobótica? Aprenderam a conviver interpessoalmente. É dessa forma que se evolui dentro de uma empresa – com espírito de equipe. Vencer é o lema a cada dificuldade encontrada pelos caminhos do tempo; proatividade – na vida profissional não existe competência mais brilhante do que a capacidade de iniciativa sem a necessidade de uma ordem solicitada; criatividade; responsabilidade com cada um de seus colegas em manter o mesmo nível, mesmo com funções diferentes; espírito de vencedor; poder de concentração; tomada de decisão.

Em todos os momentos foram encontradas dificuldades de dimensões incomensuráveis, mas que nos deixaram na certeza de que valeu a pena a construção de competências e valores essenciais, primordiais, na formação do cidadão de bem.

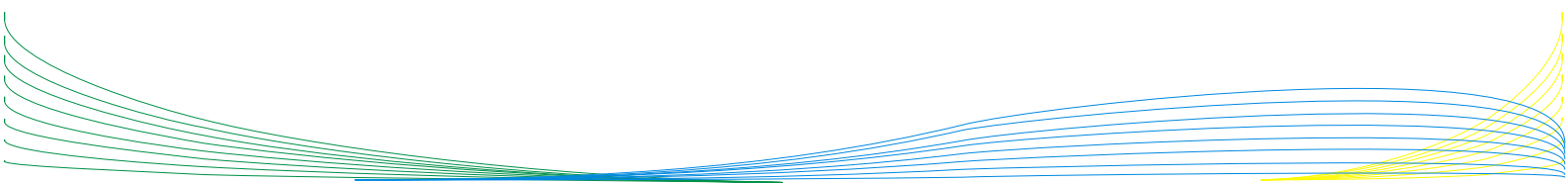
Edgar Morin tem razão: contextualizar os conteúdos à realidade do educando e tornar a arte de aprender algo estimulante, desafiador e prazeroso. Interligar ou religar os saberes. O ensino deve ser motivo de desejo e curiosidade. E a Robótica Educacional mostrou em bom estilo a arte de construir competências.

É neste sentido que a qualquer momento sempre deveremos fazer novas histórias, mudando o comportamento das crianças sempre, sempre... Esse o principal desafio da Educação do novo século.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MC/SEF, 1998.
- FREIRE, P. Pedagogia do Oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005, 42.<sup>a</sup> Ed - 1987.
- GALLO, S. Transversalidade e educação: pensando uma educação não-disciplinar. In: ALVES, N.; GARCIA, R. L. (Orgs.) O sentido da escola. Rio de Janeiro: DP&A, 2002. 3a edição.
- LERBET, G. Transdisciplinaridade e educação. In: MORIN, E. (Org.) A religião dos saberes: o desafio do século XXI. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010. 7a edição.
- MORIN, E. A religião dos Saberes: o desafio do século XXI. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.
- PREFEITURA DO RECIFE. Política de Ensino da Rede Municipal do Recife Disponível em: <http://www.portaldaeducacao.recife.pe.gov.br/todos-documentos>. Acesso em: 05 mar 2019.
- TRAZZI, P. S. da S. Os PCNs e os enfoques interdisciplinar, transdisciplinar e transversal do conhecimento. Pró-discente, Vitória, v. 7, n. 2, p.51-58, ju/dez.2001.

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



## GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA POR CÉLULAS PELTIER

Gabriel Tibolla Bortoli<sup>1</sup>, Natalia Pan<sup>1</sup>, Vicente Chinazzo Lorenzon<sup>1</sup>, Pablo Ghidini<sup>1</sup>, Hendrewf Fernando Karpinski Bezutti<sup>2</sup>, Vinícius Sottoriva Trentin<sup>1</sup>, Necleto Pansera Júnior<sup>1</sup>

[viniciusstrentin@gmail.com](mailto:viniciusstrentin@gmail.com), [necleto.junior@maristas.org.br](mailto:necleto.junior@maristas.org.br)

<sup>1</sup>COLÉGIO MARISTA MEDIANEIRA, <sup>2</sup>URI-ERECHIM  
Erechim – RS

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Este trabalho consiste em uma técnica para geração de energia elétrica em que não gera tanta agressão ao meio ambiente e se demonstra um método com eficiência na geração de energia elétrica. Para realização do projeto foi utilizado pesquisas em sites, teses, artigos com relação no ramo da física, eletrônica e elétrica, junto com experimentos para averiguação de seu rendimento energético. Como incentivo para realização do trabalho teve-se a eficiência apresentada pela técnica e as possibilidades de uso que a mesma proporciona sendo em alguns casos mais eficaz que a energia solar. A base de construção dele consistem em uma célula peltier e dois dissipadores, um deles será quente e outro frio, assim gerando um diferencial de potencial (DDP) na pastilha e a mesma funcionará com efeito seebeck. O resultado final foi promissor, pois com apenas uma pastilha peltier foi possível alimentar um motor e diversos LEDs acesos ao mesmo tempo e por um longo período tendo tensão e correntes de sobra ainda.

**Palavras Chaves:** Peltier, energia elétrica, seebeck termo elétrica.

**Abstract:** *This work consists of a new technique for electric power generation that does not generate so much aggression to the environment and demonstrates an efficient method for electric power generation. To carry out the project was used research on websites, theses, articles related to the physical, electronic and electrical., Along with experiments to ascertain their energy efficiency. As incentive to perform the work had the efficiency presented by the technique and the possibilities of use that it provides being in some cases more effective than solar energy. Its construction base consists of a peltier cell and two sinks, one of which will be hot and the other cold, so it will generate a potential differential in the tablet and it will work with the seebeck effect. The end result was promising because with only one peltier insert it was possible to power an engine and several LEDs lit at the same time and for a long period still having voltage and currents to spare.*

**Keywords:** *Peltier, electrical energy, seebeck thermoelectric.*

### 1. INTRODUÇÃO

O efeito Peltier é a produção de um gradiente de temperatura na junção de dois condutores ou semicondutores de materiais diferentes quando submetidos a uma tensão elétrica em um circuito fechado, portanto a célula irá aquecer de um lado e esfriar no outro, sendo a quantidade que ela refrigera baseado na diferença de temperatura do lado mais quente. A pastilha peltier geralmente é utilizada no ramo de refrigeração como por exemplo bancos de veículos, alguns modelos de frigobares, bebedouros e coisas do gênero. As células peltier tem um grande potencial para geração de energia elétrica por meio do

efeito seebeck, o efeito se dá na produção de uma diferença de potencial entre duas junções de condutores de materiais diferentes quando elas estão em diferentes temperaturas, gerando uma circulação de elétrons e, sucessivamente, gerando energia elétrica.

Acreditamos que o auge desse projeto é a produção de energia elétrica por meio da energia fotovoltaica, sendo essa a energia elétrica produzida a partir de luz solar, e podendo ser produzida mesmo em dias nublados ou chuvosos. Quanto maior for a radiação solar maior será a quantidade de eletricidade produzida, considerando ainda que o uso da mesma está cada dia mais comum, a energia solar fotovoltaica é agora, depois de hidráulica e eólica, a terceira mais importante fonte de energia renovável em termos de capacidade instalada a nível mundial. Mais de 100 países utilizam energia solar fotovoltaica. Sendo que a China, seguida por Japão e Estados Unidos, hoje são os mercados de energia fotovoltaica que mais crescem, enquanto a Alemanha continua sendo o maior produtor do mundo de energia fotovoltaica, contribuindo com quase 6% da sua demanda de eletricidade segundo matéria do Portal Solar.

Um dos fatores motivadores para trabalhar este tema foi a capacidade de geração elétrica pelo efeito seebeck, sendo que o mesmo apresentou resultados melhores.

### 2. O TRABALHO PROPOSTO

O projeto funcionará com princípio baseado em uma célula peltier e o uso do efeito seebeck. A célula peltier tem como base o uso em refrigeração porém como o seu interior possui dois semicondutores de diferentes tipos, pode ser aplicado o efeito seebeck. Em experimentos realizados obtivemos bons resultados na geração energia, sendo que a mesma demonstrou superioridade em comparação a geração fotovoltaica de um painel com dimensões similares a peltier utilizada por nós. Para a realização do experimento utilizamos água quente na temperatura de 78° e um dissipador de alumínio na outra extremidade da pastilha. Foi o suficiente para alimentar cerca de 20 Leds de 3V cada e mais um relógio no topo da maquete produzida.



Figura 1 - Funcionamento da célula peltier.

A Figura demonstra o funcionamento de uma célula peltier, ela se utiliza da circulação da corrente para criar uma variação de

temperatura entre as duas superfícies cerâmicas, sendo que um dos seus lados esfria e o outro aquece.

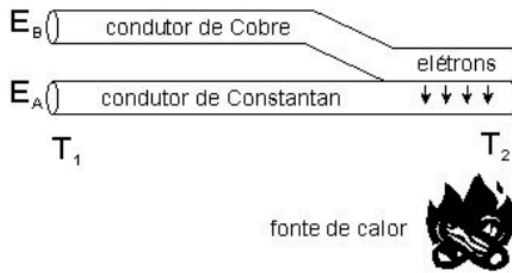


Figura 2 - Efeito seebeck.

A Figura 2 demonstra a circulação de elétrons pelo efeito seebeck, tendo como fator a diferença de temperatura de dois condutores.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

O primeiro experimento do trabalho foi realizado com uma vela aquecendo uma lata em um dos lados e o outro foi utilizado um dissipador de calor para gerar o diferencial térmico, porém, constatamos que a vela foi uma maneira muito ineficiente, pelo fato de ser um poluente, e não vir de uma fonte renovável. Após realizar novas pesquisas sobre aquecimento solar de água e nos apropriando de um sistema relativamente mais simples, notamos que o mesmo poderia ser utilizado em conjunto com as células peltier para a geração de energia, assim, começamos a utilizar água quente. No entanto, a utilizamos de maneira pouco eficiente, deixamos exposta em um dos dois dissipadores térmicos em um vasilhame aberto, assim o calor acabava sendo dissipado para o ambiente rapidamente tornando o projeto ineficiente e não realizável. Então, criamos um sistema de água quente fechado, assim minimizaríamos as perdas térmicas e tornamos o sistema muito mais eficiente, porém notamos o problema da condução térmica, o lado frio da peltier aquecia por culpa do lado em que a água quente circulava, como solução adotamos um motor adaptado com uma hélice, assim, tendo troca térmica mais eficiente entre o dissipador e o ar, pois o mesmo força uma circulação. Com estas correções a pastilha começou a gerar eletricidade corretamente, foi o suficiente para alimentar uma maquete com cerca de 20 Leds, o motor para refrigeração de um dos lados mais um relógio no topo da maquete. Salienta-se ainda que a célula peltier foi suficiente para compensar o gasto energético produzido pelo motor. Com tal experimento obtivemos uma tensão de aproximadamente 3,5V e uma corrente aproximada de 1,5A. Se compararmos esses dados com um painel solar da mesma dimensão da célula peltier o mesmo não geraria energia suficiente para 1 LED de maneira eficiente.



Figura 3 - Simulação do experimento

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O nosso experimento trouxe bons resultados, ainda mais se compararmos com o meio de geração energética por células foto voltaicas, considerando que uma célula fotovoltaica com as dimensão de 68mm x 37mm produz voltagem próxima a 5V com uma corrente de apenas 60mA, sendo que a solução energética apresentada no trabalho apresenta uma produção energética nas condições deste trabalho de aproximadamente 3,5V, mas com uma corrente de 1,5A. Assim mostrando-se mais eficiente no quesito geração energia que a célula fotovoltaica de tamanho semelhante.

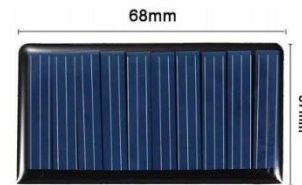


Figura 4 - Dimensões painel fotovoltaico.

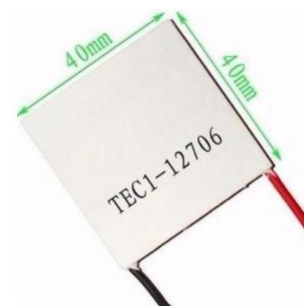


Figura 5 - Dimensões célula peltier.

## 5. CONCLUSÕES

Ao final do projeto observamos que o valor gerado de energia se demonstrou superior a um painel fotovoltaico de dimensão semelhante, observamos que o mesmo também apresentou uma corrente superior comparado com a opção de painel fotovoltaico. Ainda ressaltamos que ele funcionará muito bem em regiões quentes como por exemplo o Nordeste do Brasil, onde há deficiência no fornecimento energético, assim se tornando uma solução muito plausível para regiões similares.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- KAKIMOTO, Luis Carlos. Efeito Peltier-Seebeck: gerando eletricidade por diferença de temperatura. 2013. Disponível em: <[https://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/F530\\_F590\\_F690\\_F809\\_F895/F809/F609\\_2013\\_sem1/LuisC\\_Siervo\\_F609\\_RF3.pdf](https://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/F530_F590_F690_F809_F895/F809/F609_2013_sem1/LuisC_Siervo_F609_RF3.pdf)>. Acesso em: 11 jul. 2019.
- WIKIPEDIA. Efeito Peltier. Disponível em: <[https://pt.wikipedia.org/wiki/Efeito\\_Peltier](https://pt.wikipedia.org/wiki/Efeito_Peltier)>. Acesso em: 8 jul. 2019.
- SOLAR, Portal. Energia Fotovoltaica. Disponível em: <<https://www.portalsolar.com.br/energia-fotovoltaica.html>>. Acesso em: 11 jul. 2019.

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

# LEGO MINDSTORMS NA APLICAÇÃO DE AULAS PRÁTICAS PARA ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL DE PASSOS E REGIÃO

Thales Volpe Rodrigues, Carlos de Souza Lima

[carloslima.2018@alunos.utfpr.edu.br](mailto:carloslima.2018@alunos.utfpr.edu.br)

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ CAMPUS PONTA GROSSA  
Ponta Grossa – PR

Categoria: RESUMO BÁSICO

**RESUMO:** Com o avanço acelerado da tecnologia, os métodos de aprendizagem têm se atualizado no decorrer dos anos. Novas formas de estímulo e da capacidade de criação estão sendo inseridas no ambiente escolar, dentre elas, a Robótica. O Lego Mindstorms é um kit de robô programável, similar a um brinquedo, porém é voltado para a educação. A pesquisa nesse contexto busca-se promover, por meio do desenvolvimento de uma lógica e programação, aulas para auxiliar os alunos do ensino fundamental, de Passos e região, com objetivo de melhorar seu desempenho nas aulas de matemática, física e ciências.

## 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

**MOTIVAÇÃO:** Promover semanalmente encontros presenciais, dando reforço escolar através do resgate de conceitos de Matemática, Física e Ciências, para estudantes do ciclo fundamental;

**OBJETIVO:** Desenvolver nos participantes a oportunidade de contato com os recursos LEGO e visualização de montagens em escala de máquinas e mecanismos do cotidiano;

**DESCRIÇÃO DO TRABALHO:** Introduzir a robótica na vida dos estudantes do ensino fundamental, de forma que despertá-los para que tenham habilidades competitivas para a vida.

## 2. MATERIAL MULTIMÍDIA

### 2.1. Imagem

Não disponível.

### 2.2. Vídeo

Não disponível.



# MECABIO: UTILIZANDO ROBÓTICA EDUCACIONAL NO ENSINO DO SISTEMA ENDÓCRINO DO PÂNCREAS

Amanda Freitas<sup>1,2</sup>, Micila Pereira<sup>1</sup>, Luiz Claro Jr.<sup>1</sup>, Vitor Bremgartner<sup>1</sup>

[amandafreitasmartins011@gmail.com](mailto:amandafreitasmartins011@gmail.com), [micila.pereira@ifam.edu.br](mailto:micila.pereira@ifam.edu.br), [luzclaro@ifam.edu.br](mailto:luzclaro@ifam.edu.br), [vitorbref@ifam.edu.br](mailto:vitorbref@ifam.edu.br)



<sup>1</sup>INSTITUTO FEDERAL DO AMAZONAS CAMPUS MANAUS DISTRITO INDUSTRIAL (CMDI),

<sup>2</sup>UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS (UEA)

Manaus - AM

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Este artigo trata de um projeto que consiste no desenvolvimento de um robô no kit LEGO® Mindstorms EV3, chamado MECABIO, simultaneamente com um tapete de missões, onde o robô deve executar as missões disponibilizadas no tapete para a demonstração do funcionamento do Sistema Endócrino do Pâncreas. Tal projeto tem como finalidade o apoio ao ensino da disciplina de Biologia, tendo como objetivo um aprendizado interdisciplinar nas áreas de Robótica, Computação e Biologia por parte do aluno, incentivando a prática da Robótica como forma de auxílio para o processo de ensino-aprendizagem em salas de aula. Experimentos realizados em uma aula de Biologia mostraram resultados satisfatórios, pelos feedbacks fornecidos pelos alunos.

**Palavras Chaves:** Robótica Educacional; Sistema Endócrino do Pâncreas; Processo de Ensino-Aprendizagem.

**Abstract:** This paper deals with the development of a LEGO® Mindstorms EV3 kit robot called MECABIO, simultaneously with a mission carpet, where the robot must perform the missions provided on the carpet to demonstrate the functioning of the endocrine system of the pancreas. This project aims to support the teaching of the discipline of Biology, aiming at an interdisciplinary learning in the areas of Robotics, Computing and Biology by the student, encouraging the practice of Robotics as a way of aiding the teaching-learning process in classrooms. Experiments performed in a Biology class showed satisfactory results, from feedbacks given by the students.

**Keywords:** Educational Robotics; Endocrine System of the Pancreas; Teaching-Learning Process.

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo [Santos, 2012], a Robótica educacional (RE) é um termo utilizado para caracterizar ambientes de aprendizagem que reúnem kits de montagem compostos por peças diversas, motores e sensores controláveis por softwares que permitam programar de alguma forma o funcionamento dos modelos montados. Aumentando o interesse e a criatividade dos alunos e integrando diversas disciplinas, a RE tem despertado atenção de professores e alunos. Dentre as tecnologias em uso para a RE, temos o kit LEGO® Mindstorms EV3 [EV3, 2019]. De acordo com a Positivo TecEduc (2017), o kit LEGO® Mindstorms EV3 é uma solução educacional de Robótica, que estimula o Aprendizado de STEM (Science, Technology, Engineering and Math). Projetado para alunos a partir dos 10 anos de idade até cursos do Ensino Superior, o LEGO® Mindstorms EV3 oferece diversos recursos que os professores precisam para trabalhar com Robótica e conceitos relacionados em sala de aula.

Ao estimular a aprendizagem por meio de problemas baseados em situações do cotidiano, o LEGO® Mindstorms EV3 desperta nos alunos o interesse por uma abordagem investigativa, que desenvolve capacidades analíticas essenciais no processo de ensino-aprendizagem. Dessa forma, este trabalho utilizou a metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP ou PBL, do inglês *Problem-Based Learning*). A PBL é um método que organiza a aprendizagem em torno de problemas a serem resolvidos, envolvendo os alunos em uma pesquisa construtiva na qual a investigação é um processo dirigido a um objetivo concreto que envolve pesquisa, construção do conhecimento e solução do desafio proposto [dos Santos et al, 2019].

Nessa perspectiva, todo trabalho deve ser iniciado por um problema a ser resolvido ou um desafio a ser vencido pelos alunos, sendo este último mais comum na RE. Os alunos possuem autonomia na escolha da solução do problema que seu grupo irá lidar e nos métodos para desenvolver essa solução. Geralmente, os trabalhos desenvolvidos culminam na elaboração de algum protótipo ou processo representativo da solução encontrada para o problema ou desafio. Particularmente na RE, o trabalho culmina com a construção e programação do robô para alcançar e/ou superar determinada tarefa [dos Santos et al, 2019].

Além disso, o processo de construção de uma solução, usando motores, sensores, engrenagens, rodas, eixos e outros componentes, leva a uma melhor compreensão de como a tecnologia funciona nas aplicações da vida real. E ao desenvolver o software que irá controlar suas criações, os estudantes irão aplicar conceitos de ciências em situações da vida real, além de dominar técnicas de programação e Robótica.

Dessa forma, a estratégia deste projeto foi criar o robô MECABIO para executar missões de LEGO® desenvolvidas no tapete para o aprendizado de Biologia, mas também para o estímulo da aprendizagem da Lógica de Programação, com o desenvolvimento de estratégias mecânicas e o incentivo a pesquisa, ou seja, este projeto estimula não só a área da Robótica no aluno, mas o influencia a ter um espírito de pesquisador para entender o problema e assim, criar soluções educacionais utilizando seus conhecimentos em programação e mecânica.

Este projeto possui como objetivo geral estimular o ensino e a aprendizagem da disciplina de Biologia através da RE, tendo como específicos:

- Promover uma melhoria no processo do ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia;

- Executar missões robóticas no tópico de Sistema Endócrino do Pâncreas;
- Permitir a construção de um laboratório prático de programação em função de conteúdos de disciplinas.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta o Background Teórico. A Seção 3 descreve os materiais e métodos utilizados para a construção do MECABIO. Os experimentos em uma turma de alunos e seus resultados são apresentados na Seção 4 e as conclusões são apresentadas na Seção 5.

## 2. BACKGROUND TEÓRICO

A escolha do tema foi realizada para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem em tópicos de Ciências Biológicas. Visando um tema que fosse bem específico para a criação da problemática, escolhemos o Sistema Endócrino do Pâncreas [Santos, 2019] que pode ser demonstrado de uma forma bem simples, incentivando a criatividade do aluno e do professor para um aprendizado que consideramos mais fácil e divertido. Segundo Molina (2014) o sistema endócrino é formado por uma rede de múltiplos órgãos integrados, com origem em tecidos embrionários diferentes (mesoderme, ectoderme e endoderme), que liberam hormônios: proteínas e glicoproteínas; com ação em células específicas. Essa rede endócrina está ligada ao sistema nervoso central e periférico, nos quais regulam seu funcionamento, em conjunto com o sistema imunológico (neuroendócrino-imune). Os hormônios são transportados pela circulação sanguínea agindo em órgãos específicos (alvos). O ser humano apresenta um dos sistemas endócrinos mais complexos do reino animal e o pâncreas é um órgão que apresenta esta função produzindo os hormônios: Insulina e Glucagon. Ambos hormônios regulam glicemia (concentração de glicose livre no sangue) auxiliando o metabolismo dos carboidratos no fígado (glicogênese). O controle da glicemia no sangue é feita após a alimentação, pois os níveis de glicose se elevam. Portanto, o pâncreas irá secretar a insulina para manter os níveis de glicose ideais; a insulina desloca a glicose do sangue para as células e tecidos de reserva (adiposo) ou armazenam a glicose nas células-alvo do fígado na forma de glicogênio, baixando com isso a glicemia. Quando se permanece muito tempo sem comer, os níveis de glicose do sangue ficam baixos e desta forma, o pâncreas produz o glucagon estimulando a glicogênese (quebra do glicogênio, aumentando a taxa de glicemia) e transportando glicose no sangue. O excesso de glicose no sangue altera o pH sanguíneo comprometendo as reações metabólicas, podendo levar ao Diabetes Mellitus (Molina, 2014).

A partir desta definição de como atua o Sistema Endócrino do Pâncreas, começamos a montar o MECABIO.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS UTILIZADOS

O desenvolvimento dessa pesquisa seguiu os passos apresentados na Figura . A seguir, será explicado cada passo.



Figura 1 - Estratégia metodológica seguida.

Fonte: Autores.

### 3.1. Search

A pesquisa (*search*) foi de grande importância para a escolha do tema, visto que por meio dela se escolheu o assunto que seria a base para a elaboração e construção do projeto. Ela proporcionou o conhecimento em diversos assuntos, até que se encontrasse um mais propício ao desenvolvimento.

### 3.2. Thematic

Após várias pesquisas foi escolhido o tema (*thematic*) Sistema Endócrino do Pâncreas, que além de ser bastante compreensível, é de fácil desenvolvimento das missões a serem elaboradas no tapete e do cenário do jogo.

### 3.3. Planning

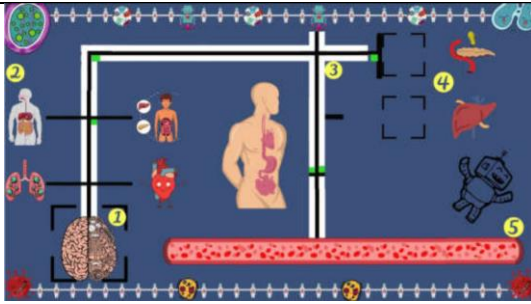
Após a escolha do tema, foi feito um planejamento (*planning*) para a realização do projeto onde definimos as missões e suas construções, o cenário do jogo e por fim, a montagem do robô. Além disso, foram estipuladas metas para o cumprimento dessas tarefas.

### 3.4. Practices and Competitions

Tendo como base diversas práticas e competições (*practices and competitions*) onde existem missões a serem cumpridas (OBR – Olimpíada Brasileira de Robótica, FLL – First@LEGO® League, TBR – Torneio Brasil de Robótica, entre outras) [OBR, 2019; FLL, 2019; TBR, 2019], o projeto trabalha com um tapete de missões onde o robô MECABIO deve executar determinadas tarefas. Os desafios que existem nas competições (seguir linhas, superar obstáculos, atuar em resgate) serviram como ideias para o desenvolvimento do cenário da aplicação, missões e do robô MECABIO.

### 3.5. Scenario of the Game

O cenário do jogo (*scenario of the game*) é um tapete com ilustrações do corpo humano, especificamente do Sistema Endócrino do Pâncreas. Nele também estão presentes demarcações de cada uma das 3 missões que o robô deve realizar, sendo as missões construídas com peças de LEGO®. A Figura 2 apresenta o tapete desenvolvido.



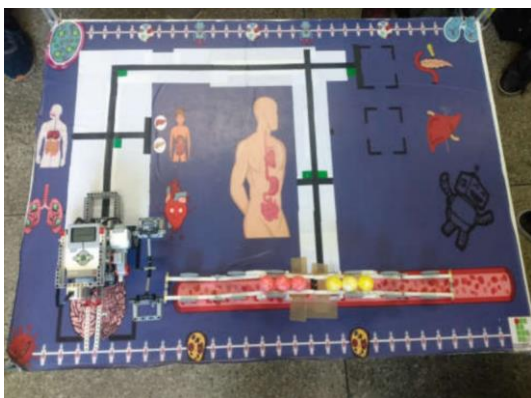
**Figura 2 - Tapete desenvolvido como cenário do jogo.**

Fonte: Autores

No tapete desenvolvido da Figura 2, os pontos mais importantes foram enumerados para melhor explicação. Estes itens são:

1. Posicionamento inicial do robô, que representa o cérebro de onde se vem o comando inicial.
2. A **primeira missão**, que consiste na escolha do Sistema Endócrino do Pâncreas entre os demais sistemas representados por figuras: Sistema Respiratório (figura dos pulmões), Sistema Circulatório (figura do coração), Sistema Endócrino do Pâncreas (figura do corpo humano junto com o pâncreas e o fígado) e o Sistema Digestivo (figura do estômago).
3. Linhas que servem para o robô seguir e se posicionar corretamente no tapete, entre elas, o caminho em formato de “T”, que serve para o robô dobrar seguindo a orientação dos pequenos quadrados verdes.
4. **Segunda missão**, onde se tem o desenho dos órgãos pâncreas e fígado, que atuam no Sistema Endócrino do Pâncreas.
5. Representação da corrente sanguínea, onde ocorre a **terceira missão**, que é o transporte de insulina e glicogênio.

As estratégias presentes na construção das missões foram idealizadas de acordo com os requisitos citados nos pontos importantes acima. A Figura 3 mostra o tapete totalmente montado, com o robô MECABIO na numeração (1) da Figura 2.



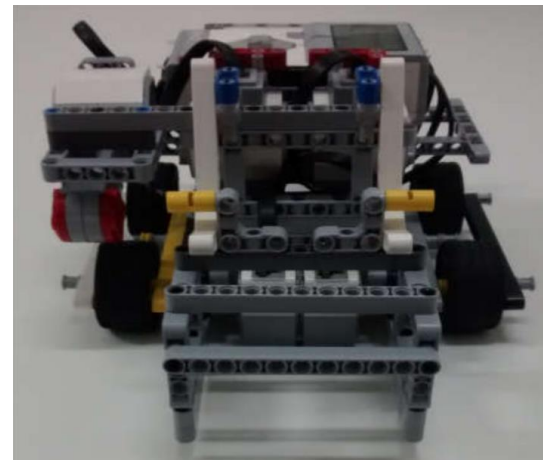
**Figura 3 - Tapete de missões com o MECABIO.**

Fonte: Autores

### 3.6. Robot Prototype

O protótipo do robô (*robot prototype*) MECABIO foi construído com peças de LEGO®: motores, sensores, rodas, vigas, pinos e bastões. Suas estruturas foram planejadas para

que ele obtivesse um bom desempenho nas missões. A Figura 4 apresenta a primeira estrutura do robô que serve para a primeira missão (indicada na Figura 2, numeração (2)), onde ele deve empurrar um bloco para a figura que representa o sistema que ele vai escolher. Neste trabalho, fizemos a simulação do Sistema Endócrino do Pâncreas.



**Figura 4 - Estrutura para o deslocamento de um bloco referente à primeira missão.**

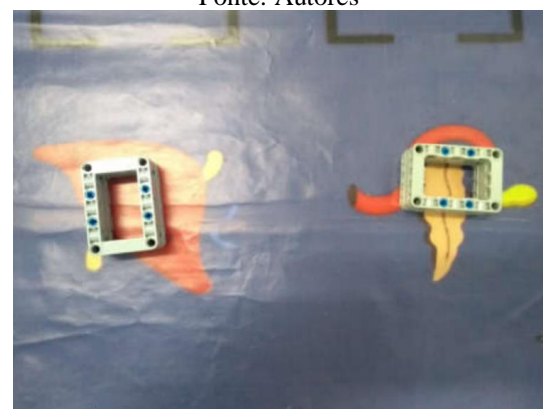
Fonte: Autores

A Figura 5 a seguir mostra a garra lateral do robô montada para a segunda missão (explicada na Figura 2, numeração (4)), que é de mostrar os órgãos que fazem parte do Sistema Endócrino do Pâncreas. Dessa forma, o robô precisa colocar os blocos mostrados na Figura 6 em cima de cada desenho dos órgãos que fazem parte do sistema escolhido.



**Figura 5 - Garra lateral para o transporte de blocos.**

Fonte: Autores



**Figura 6 - Blocos da segunda missão.**

Fonte: Autores

Por sua vez, a Figura 7 a seguir mostra a garra abre-fecha do robô MECABIO montada para a terceira missão, que é de transporte de insulina e glicogênio (representados, respectivamente por bolinhas de isopor de cores vermelha e amarela), onde o robô deve empurrar as bolinhas para a estrutura (localizada no desenho da corrente sanguínea, explicada na Figura 2, numeração (5)) que representa a corrente sanguínea.



**Figura 7 - Garra abre-fecha que serve para empurrar as bolinhas na “corrente sanguínea”.**

Fonte: Autores

### 3.7. Platforms

Para a criação e programação do robô utilizou-se a plataforma (*platform*) LEGO® Mindstorms EV3, que possibilita uma programação em blocos simples e intuitiva, facilitando o aprendizado da lógica de programação em estudantes.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto foi aplicado após uma aula de Biologia sobre o Sistema Endócrino do Pâncreas para que os alunos fizessem uma relação com o tema estudado e a experiência proposta. A Figura 8 apresenta o MECABIO sendo executado diante de alunos.

A pesquisa foi aplicada no Laboratório de Robótica do Instituto Federal do Amazonas Campus Manaus Distrito Industrial (IFAM CMDI), usando o robô MECABIO e o tapete de missões. Participaram da experiência 57 alunos divididos em duas turmas do segundo ano do Ensino Médio técnico em Mecatrônica.



**Figura 8 - Experimento realizado com alunos.**

Fonte: Autores

Ao final do experimento, foi aplicado um questionário para os alunos a respeito de suas experiências com o MECABIO. As percepções dos alunos foram coletadas através do questionário

pós-aplicação, que foi baseado no Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM) [Davis, 1989]. Os dados qualitativos foram coletados em relação a fatores determinantes de aceitação da ferramenta tecnológica, a partir de sua facilidade de uso e utilidade. A Tabela 7 apresenta os resultados do questionário no modelo TAM aplicado aos alunos a respeito do experimento do MECABIO do ponto de vista da facilidade de uso.

**Tabela 7 - Resultados do questionário aplicado com os alunos em relação ao ponto de vista da facilidade.**

Afirmção do ponto de vista da facilidade	Concordo Amplamente	Concordo Parcialmente	Discordo Parcialmente	Discordo Amplamente
Ver o funcionamento do experimento	70,17%	28,07%	1,75%	0%
Compreender o experimento	80,70%	19,29%	0%	0%
Compreender o assunto de Biologia pelo experimento	71,92%	26,31%	1,75%	0%

Como podemos observar, o projeto teve um bom desempenho em relação ao ponto de vista da facilidade. De acordo com a Tabela 7, a maior facilidade foi em compreender o experimento, pois o projeto desenvolveu de forma didática o assunto ensinado pelo professor.

Por sua vez, a Tabela 8 apresenta os resultados do questionário no modelo TAM aplicado aos alunos a respeito do experimento do MECABIO do ponto de vista da utilidade de uso.

**Tabela 8**

Afirmção do ponto de vista da utilidade	Concordo Amplamente	Concordo Parcialmente	Discordo Parcialmente	Discordo Amplamente
Executaria os experimentos novamente	70,17%	26,31%	3,50%	0%
Aumentou o interesse pela disciplina de Biologia	33,33%	54,38%	10,52%	1,75%
Melhorou a compreensão sobre o Sistema Endócrino do Pâncreas	47,36%	45,61%	5,26%	1,75%
Consideraram o experimento útil para a aprendizagem do Sistema Endócrino do Pâncreas	73,68%	24,56%	1,75%	0%
Recomendariam o uso do experimento sobre o Sistema Endócrino do Pâncreas a alguém	66,66%	28,07%	5,26%	0%
Gostariam de ter mais aulas com o uso de experimentos Robóticos na disciplina de Biologia	87,71%	8,77%	3,50%	0%

Na Tabela 8 podemos observar que 73,68% dos alunos consideraram o experimento útil para a aprendizagem do Sistema Endócrino do Pâncreas e que 87,71% gostariam de ter mais aulas com o uso de experimentos robóticos na disciplina de Biologia. Através desses resultados, observamos que o uso da Robótica para o aprendizado dos alunos torna as aulas mais interessantes, proporcionando uma maior atenção dos alunos para o assunto explicado em sala de aula. A integração do robô junto com as missões do tapete foi satisfatória para auxiliar no aprendizado do Sistema Endócrino do Pâncreas na disciplina de

Biologia, tornando as aulas mais dinâmicas e atrativas. Percebemos que os objetivos mencionados na Seção 1 foram alcançados, uma vez que o robô MECABIO serve como instrumento de laboratório de experimentos robóticos na área de Biologia.

## 5. CONCLUSÕES

A aplicação do projeto do robô MECABIO ofereceu uma aula mais dinâmica e mais participativa por parte dos alunos, que vai além de uma explicação do professor no quadro, ou seja, ela possui algo a mais, que além de servir como “lazer” também funciona como mais um método divertido de ensino para melhor aprendizado por parte dos estudantes. Além disso, de acordo com as respostas fornecidas pelos alunos nos questionários aplicados, acreditamos que o aprendizado de Biologia e especificamente, do tópico Sistema Endócrino do Pâncreas se torna bem mais eficiente, já que a execução das missões no tapete permite uma “visualização” do que ocorre na prática dentro do corpo humano, fazendo com que a fixação do assunto se torne mais fácil. O projeto também proporciona que os alunos criem interesse sobre a proposta de utilizar a Robótica como um novo meio de aprendizado de conteúdos, onde trabalhos futuros de aplicação da Robótica em outras disciplinas poderão ser vislumbrados.

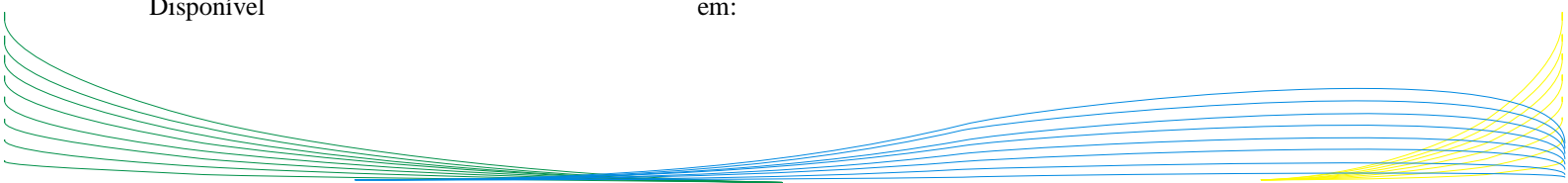
## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Davis, F. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, p. 319-340.
- dos Santos, J., Bremgartner, V., Pereira, M., Lima, H., & Queiroz Neto, J. (2019). ROBÔ-TI: Robótica Educacional no Incentivo de Alunos do Ensino Médio na Área de Tecnologia da Informação. *Revista De Estudos E Pesquisas Sobre Ensino Tecnológico (EDUCITEC)*, Manaus, AM.
- EV3 Mindstorms LEGO®. (2019). Disponível em: <<https://www.LEGO.com/en-us/Mindstorms/aboutev3>> Acesso em agosto de 2019.
- FLL. (2019). FIRST® LEGO® League. Disponível em: <<http://www.firstLEGOleague.org/>> Acesso em agosto de 2019.
- Molina, P. E. *Fisiologia Endócrina*. 4 ed. Porto Alegre-RS: AMGH Editora, 2014.
- OBR. (2019) Brazilian Robotics Olympiad, Disponível em: Acesso em agosto de 2019.
- Positivo TecEduc. (2017). Robótica Educacional com LEGO®. Disponível em: <<https://www.positivoteceduc.com.br/vcmaker/conhec-a-o-LEGO-mindstorms-education-ev3/>> Acesso em maio de 2019.
- Santos, I. (2012). O que é Robótica Educacional? Robótica na escola. Disponível em: <<http://www.roboticanaescola.com.br/>> Acesso em outubro de 2018.
- Santos, V. S. (2019). Sistema Endócrino do Pâncreas. Disponível em:

<<https://brasilecola.uol.com.br/biologia/pancreas.htm>> Acesso em agosto de 2019.

TBR. (2019). Torneio Brasil de Robótica. Disponível em: <<https://www.torneiobrasilerobotica.com.br/>> Acesso em agosto de 2019.

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



# O TRABALHO COLABORATIVO NO ENSINO DE ROBÓTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: REFLEXÕES DE UMA PRÁXIS

Abigail Fregni Lins<sup>1</sup>, Patrícia Sândalo Pereira<sup>2</sup>, Edvanilson Santos de Oliveira<sup>2</sup>

[bibilins@gmail.com](mailto:bibilins@gmail.com), [sandalo.patricia13@gmail.com](mailto:sandalo.patricia13@gmail.com), [edvanilsom@gmail.com](mailto:edvanilsom@gmail.com)

<sup>1</sup>UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA,

<sup>2</sup>UNIVERSIDADE FEDERAL DO MATO GROSSO DO SUL  
Campo Grande – MS

Categoria: ARTIGO SUPERIOR



**Resumo:** Este artigo apresenta um recorte de uma dissertação com tema: Robótica Educacional e o desenvolvimento do Raciocínio Proporcional: Uma discussão à luz da Teoria da Relação com o Saber. Nesse contexto, registramos os primeiros anos de introdução da robótica no contexto da Educação Matemática em uma escola pública localizada na cidade de Campina Grande, Paraíba. Apresentamos o delineamento e os construtos do trabalho desenvolvido no grupo colaborativo, tais como a fundamentação teórica discutida, propostas didáticas e tapete temático construído com professores e alunos de graduação em Matemática e participantes de um projeto maior, em rede, OBEDUC/CAPES, entre as instituições UFMS, UEPB e UFAL. Desta forma, acreditamos que as reflexões sobre a práxis de grupos colaborativos poderão contribuir para uma melhor compreensão e desenvolvimento de novas abordagens didáticas e metodológicas para ensino e aprendizagem de Matemática em ambiente robótico.

**Palavras Chaves:** Robótica, Trabalho Colaborativo, Educação Matemática.

**Abstract:** *This article presents a replica of a dissertation with the theme: Educational Robotics and Proportional Reasoning: A theory of communication with Saber. In this context, we presented the first years of application of robotics in the Mathematics context at a public school located in the city of Campina Grande, Paraíba. We present the outline and constructs of the work developed in the collaborative group, such as the theoretical foundation, the didactic activities and the thematic mat carried out with teachers and undergraduate students in Mathematics and participants in a larger networked project, OBEDUC / CAPES, among others. UFMS, UEPB and UFAL. In this way, the authors contributed to a study of collaborative practices that contributed to the development of new didactic and methodological approaches to the teaching and learning of mathematics in a robotic environment.*

**Keywords:** *Robotics, Collaborative Work, Mathematical Education.*

## 1. INTRODUÇÃO

Nossa pesquisa tem suas origens no Projeto de Pesquisa Educacional intitulado Trabalho Colaborativo com Professores que Ensinam Matemática na Educação Básica em Escolas Públicas das Regiões Nordeste e Centro-Oeste. Em consonância com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, o Programa Observatório da Educação foi uma parceria entre CAPES, INEP e SECADI, instituído em 2006 com o objetivo de fomentar estudos e pesquisas em educação. O Programa visou proporcionar a

articulação entre pós-graduação, licenciaturas e escolas de educação básica e estimular a produção acadêmica e a formação de recursos pósgraduados, em nível de mestrado e doutorado.

No contexto deste artigo, embora os participantes estivessem inseridos em um projeto maior, em rede, OBEDUC/CAPES, entre as instituições UFMS, UEPB e UFAL, discorreremos apenas sobre as ações dos professores do Núcleo da Universidade Estadual da Paraíba. O Núcleo UEPB foi composto por 21 integrantes, contando com a orientação e coordenação da Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Abigail Fregni Lins (Bibi Lins). Tendo ainda quatro mestrands, oito graduandos em Matemática e oito professores do Ensino Básico.

No respectivo núcleo foram geradas quatro equipes, todas formadas por um mestrando, dois professores e dois graduandos. A temática de cada equipe teve como ponteiro a temática de pesquisa de cada mestrando. Sendo assim, os temas das quatro equipes do Núcleo UEPB foram Calculadora e Argumentação, Robótica na Educação Matemática, Provas e Demonstrações Matemáticas e Deficiência Visual na Educação Matemática.

Nas reuniões, com a presença de todos os participantes do Núcleo UEPB, discutimos trabalho colaborativo. Já nas de equipe seguiram de acordo com a respectiva temática. Nossa pesquisa esteve inserida na equipe Robótica na Educação Matemática, contando como integrantes dois professores de Matemática da educação básica e dois graduandos do curso de Licenciatura em Matemática.

Em 2013, o Governo do Estado da Paraíba proveu 150 Laboratórios de Robótica compostos por Kits Tecnológicos Temáticos e de Apoio, material didático para professores, equipe pedagógica e alunos, assessoria técnico-pedagógica para professores e equipe pedagógica para professores e software de programação para compor as Escolas de Ensino Médio da Secretaria de Educação.

Uma das principais razões que motivaram a inserção da Robótica Educacional - RE nas escolas está relacionado ao Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) de 2011. Contudo, com base em visitas realizadas observou-se a insegurança de professores no uso da RE para o ensino de Matemática, e ao mesmo tempo em que na UEPB os graduandos do Curso de Licenciatura em Matemática não tiveram contato com a respectiva tecnologia.

A ausência de material didático direcionado a conteúdos matemáticos de maneira específica com uso da RE também foi um dos grandes desafios, que com base no trabalho e estudos no grupo colaborativo foram aos poucos sendo superados. Este panorama nos foi oportuno no sentido de nos proporcionar o

registro do impacto gerado a partir do uso de robôs no ensino de Matemática, expandindo e renovando os conhecimentos sobre a temática.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta os aspectos históricos e conceituais da Robótica Educacional (RE). A seção 3 discorre sobre o trabalho colaborativo. Os materiais e métodos são abordados na seção 4, e os resultados e discussões na seção 5, e por fim, nossas conclusões na seção 6.

## 2. ROBÓTICA EDUCACIONAL: ASPECTOS HISTÓRICOS E CONCEITUAIS

Ao analisarmos o que está posto na literatura é possível constatar que os primeiros trabalhos desenvolvidos com Robótica na educação foram iniciados por Seymour Papert na década de 80 no Laboratório de Inteligência Artificial do MIT, que durante as suas experiências percebeu que o computador atraía as crianças e isso poderia facilitar o processo de aprendizagem.

Papert foi um dos criadores da linguagem Logo, trabalhou com Piaget e foi influenciado pelas teorias do construtivismo. A proposta da linguagem Logo era colocar a criança para comandar um robô que lembrava a forma de uma tartaruga. A partir de comandos, como parafrente 100 (pontos), e giredireita 45 (graus), movimentava-se o robô pelo espaço, fornecendo à criança os primeiros contatos com um ambiente de programação. Era uma forma de usar o computador com uma forma diferente dos tutoriais e da instrução programada que eram usadas na educação na época em que o Logo foi criado.

Quanto aos aspectos conceituais, Maisonnette (2002) utiliza o termo Robótica Educacional como sendo o controle de mecanismos eletro eletrônico através de um computador, transformando-o em uma máquina capaz de interagir com o meio ambiente e executar ações definidas por um programa criado a partir de um programador em instruções.

Com a presença da Robótica Educacional no contexto escolar surgem novos desafios relacionados a prática docente que compreende a busca por novas metodologias de ensino. Para cada Kit de Robótica Educacional é necessário que o professor esteja familiarizado com as peças e funções disponíveis.

## 3. DISCUTINDO SOBRE O TRABALHO COLABORATIVO

Com um olhar mais amplo, quando se trata da compreensão do conceito de colaboração entre os vários tipos de instituições organizacionais, a exemplo de escolas e universidades, Hall e Wallace (1993) definem colaboração em um contexto organizacional, o qual descreve um modo de trabalho quando duas ou mais pessoas juntam seus recursos para alcançar metas específicas durante um período de tempo.

Percebe-se que essa ideia geral que permeia o conceito de colaboração como uma atividade em que as pessoas trabalhem juntas reunindo esforços em prol de objetivos comuns se estende ao contexto educacional, em particular quando se trata da dinâmica das relações entre os docentes e sua atuação no local de trabalho.

Fazendo uma analogia ao conceito de culturas de ensino, discutido anteriormente, Hargreaves (1996), referindo-se ao

estudo das relações de trabalho conjunto entre os professores, propõe o que podemos chamar de culturas de colaboração. O autor analisa esse último conceito a partir da sugestão de alguns fatores que caracterizam as relações existentes entre docentes que participam de culturas de ensino baseadas na colaboração.

Ao observarmos o que está posto na literatura, percebemos que o trabalho colaborativo no processo de investigação oferece importantes vantagens. Boavida e Ponte (2002) sugerem que o ajuntamento de diversas pessoas que possuem experiências, competências diversificadas e se empenham em um objetivo comum, podendo em primeiro lugar reunir mais recursos para concretizar, com êxito, um dado trabalho, havendo deste modo, um acréscimo de segurança para promover mudanças e iniciar inovações. Em segundo, possibilita aos partícipes de grupos colaborativos interagir, refletir e dialogar em conjunto, criando sinergias que possibilitam uma capacidade de reflexão acrescida de um aumento de aprendizagem mútua, permitindo assim ir além e criar melhores condições para enfrentar com sucesso as incertezas e obstáculos a surgirem.

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

Nesse caminho, as primeiras reuniões foram conduzidas pela coordenadora do núcleo UEPB professora Dra. Abigail Fregni Lins. A obra Pesquisa Colaborativa: Investigação, Formação e Produção de Conhecimentos da pesquisadora Dra. Ivana Maria Lopes de Melo Ibiapina (2008) foi uma das primeiras leituras a ser feita pelo grande grupo. Precisávamos compreender/assimilarmos as nuances do trabalho colaborativo. Nestes momentos também éramos informados dos principais eventos científicos no contexto da Educação Matemática. Em posse destas informações as equipes se mobilizavam a divulgar cientificamente os trabalhos realizados em todo processo de pesquisa.

Após compreendermos os principais construtos teóricos das práticas colaborativas, passamos a realizarmos reuniões entre equipes semanalmente, geralmente aos sábados no período da tarde na própria escola, com duração de três horas.

Antes de iniciarmos a construção de quaisquer tipos de atividade e/ou proposta didática que possibilite a investigação do desenvolvimento de conceitos via instrumentos robóticos, propomos retomar os aspectos epistemológicos do uso dos computadores no ensino, tendo em vista que a informática corresponde à mola mestra de um ambiente robótico. Sendo assim começamos um período de leituras, reflexões e discussões, organizadas e planejadas pela equipe de acordo com a Tabela 9:

Tabela 9 – Revisão de Literatura

A Máquina das Crianças - Repensando a Escola na Era da Informática (PAPERT, 2008)
Robótica na sala de aula de Matemática: Os estudantes aprendem matemática? (MARTINS, 2012).
Robótica e as Transformações Geométricas: Um Estudo Exploratório com alunos Do Ensino Fundamental (ACCIOLI, 2005)
Robótica Educacional: Socializando e Produzindo Saberes Matemáticos (MORAES, 2010)
Interpretação De Gráficos De Velocidade Em Um Ambiente Robótico (FORTES, 2007)

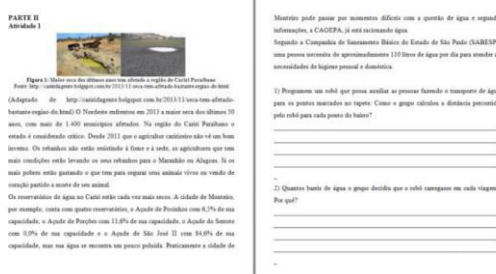
A Equipe Robótica na Educação Matemática realizou montagens e experimentações com o Kit de Robótica Educacional disponibilizado para a escola, sempre a luz dos fundamentos teóricos estudados e discutidos. O principal desafio era identificar quais os tipos de atividades matemáticas

realmente poderiam ser exploradas por meio da Robótica Educacional. Nesse caminho, a Equipe percebeu a importância da contextualização na formulação das situações problemas a serem exploradas. Por esse motivo, desenvolvemos um tapete temático, o qual representou o bairro em que estava localizada a Escola onde foi realizada a pesquisa. No tapete, demonstrado na Figura 1, os alunos desenvolveram as atividades práticas com robôs:



**Figura 1 - Cenário construído sob um tapete. [11]**

A equipe iniciou a construção de uma proposta didática. Os trabalhos de Assis e Assis (2011), Smole, Diniz e Milani (2007) e os PCN-Matemática – 5ª a 8ª séries (MEC, 1997) nortearam a construção da proposta. Cada uma das atividades apresentava a seguinte estrutura: contextualização, objetivos, ano escolar recomendado, organização da turma, recursos necessários, regras, refletindo sobre a atividade e alguns comentários. A proposta foi aplicada com alunos e professores da escola. As propostas didáticas exploraram temas relacionados a Geometria Plana e Proporção, sempre com base na perspectiva da resolução de situações problemas do cotidiano, conforme exemplo apresentado na Figura 2:



**Figura 2 - Parte II Atividade 1 Questões de 1 a 2. [11]**

Antes das atividades serem aplicadas com os alunos, a Equipe realizou a montagem e construção dos robôs, analisando o tempo de realização, e (re)conhecendo a viabilidade dos desafios propostos. Todas as propostas didáticas encontram-se disponíveis para consulta em Oliveira (2015).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De um modo geral, acreditamos que ao final dos encontros as relações entre professores e graduandos que participam de culturas de ensino baseadas na colaboração, conforme define Hargreaves (1996), foram, de alguma forma, vivenciadas pela Equipe.

O caráter espontâneo e voluntário dessas relações (HARGREAVES, 1996), fica perceptível quando consideramos que não houve qualquer tipo de imposição da administração escolar ou do pesquisador em fazer com que os professores participassem dos encontros. Apenas foi feito um convite, que poderia ou não ser aceito, isto é, não houve

qualquer outro tipo de critério ou imposição à participação dos professores no Grupo.

No que se refere ao fato dessas relações serem orientadas para o desenvolvimento (HARGREAVES, 1996), ressaltamos que eram os próprios membros da equipe quem planejava, determinando as atividades, tarefas e objetivos a serem realizados no trabalho conjunto. Todas as decisões necessárias ao desenvolvimento do processo, as metodologias adotadas e as atividades realizadas foram negociadas com os professores participantes, inclusive as datas e horários dos encontros.

Os resultados obtidos através do projeto e criação do tapete temático, bem como as propostas didáticas elaboradas a partir de discussões e revisões de literatura revelaram o potencial que há na partilha de conhecimentos a partir de uma cultura de colaboração. A equipe também pode verificar, de forma crítica e reflexiva, que a RE é um dos diversos meios provenientes das Tecnologias da Informação e da Comunicação que podem mobilizar o potencial de aprendizagem. Contudo, o desafio está no docente em analisar o momento adequado para utilização do recurso, seja para introdução ou fixação de conteúdos de Matemática propostos no Currículo.

## 6. CONCLUSÕES

Nossa pesquisa esteve inserida no Projeto vinculado ao Programa Observatório da Educação/CAPES intitulado *Trabalho Colaborativo com Professores que Ensinam Matemática na Educação Básica em Escolas Públicas das Regiões Nordeste e Centro-Oeste*.

Neste contexto, nosso objetivo quando da realização desse pesquisa foi o de refletir sobre a importância da práxis do trabalho colaborativo entre professores e licenciandos de Matemática a partir do projeto OBEDUC/CAPES no uso pedagógico da Robótica Educacional. Buscamos identificar quais contribuições a participação em um grupo colaborativo traz ao desenvolvimento de novas propostas didáticas e metodológicas para uso da RE no contexto da Educação Matemática.

Chegamos ao término desse trabalho com a certeza de que iniciativas, como formação de um grupo de estudos como eixo norteador as práticas colaborativas entre professores e graduandos de Matemática, pode vir a ser uma alternativa eficaz na redução de incertezas quanto ao trabalho docente, contribuindo deste modo para condução de projetos que possam, de forma positiva, explorar a criação de estratégias didáticas e metodológicas a partir de discussões/reflexões sobre o uso da RE no ensino de Matemática em grupos colaborativos.

Por fim, participar da Equipe Robótica na Educação Matemática no OBEDUC/CAPES núcleo UEPB se constituiu em uma experiência marcante para mim. O meu duplo papel na Equipe, pesquisador na categoria mestrando e participante, exigiu também um duplo olhar diante do processo vivido. Na condição de participante, vivenciei uma experiência de trabalho conjunto inédita enquanto profissional, rica em conhecimento e partilha de saberes que auxiliou, e tem auxiliado, na minha prática pedagógica, superando qualquer expectativa inicial. Enquanto pesquisador, o trabalho promoveu um olhar diferenciado no campo de pesquisa na Educação Matemática, especialmente no que concerne a pluralidade de desafios que emanam da realidade escolar como um todo.



**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- [1] ACCIOLI, R. M. (2005) Robótica e as transformações geométricas: Um estudo exploratório com alunos do ensino fundamental. 248 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – PUC, São Paulo, Brasil.
- [2] ASSIS, C.F.C.; ASSIS, J.G. (2011) Atividades para aulas de Matemática do Ensino Fundamental: Aprender resolvendo, resolver aprendendo. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB.
- [3] BOAVIDA, A M.; PONTE, J. P. (2002) Investigação colaborativa: Potencialidades e problemas. In GTI (Org), Reflectir e investigar sobre a prática profissional. Lisboa: APM, p. 43-55.
- [4] BRASIL. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL (1997). Parâmetros curriculares nacionais: Terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: Matemática / Secretária de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF.
- [5] FORTES, R.M. (2007) Interpretação de gráficos de velocidade em um ambiente robótico. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – PUC, São Paulo, Brasil.
- [6] HALL, V.; WALLACE, M. (1993) Collaboration as a subversive Activity: a professional response to externally imposed competition between schools? School Organisation, vol. 13, nº 2, p.101-117.
- [7] HARGREAVES, A. (1996) Os professores em tempo de mudança: O trabalho e a cultura dos professores na idade pós moderna. Lisboa: Mc Graw – Hill.
- [8] IBIAPINA, I. M. L. M. (2008) Pesquisa colaborativa: investigação, formação e produção de conhecimentos. Brasília: Liber Livro Editora.
- [9] MAISONNETTE, R. (2014) 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](http://www.proinfo.gov.br). Acesso em: 20 jun. 2014.
- [10] MARTINS, E. F. (2012) Robótica na sala de aula de Matemática: os estudantes aprendem Matemática? Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.
- [11] OLIVEIRA, E. S. (2015) Robótica Educacional e o desenvolvimento do Raciocínio Proporcional: Uma discussão à luz da Teoria da Relação com o Saber. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, Brasil.
- [12] PAPERT, S. A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática (2008). Tradução Sandra Costa. Porto Alegre: Artmed, 2008. Tradução de: Children's Machine: rethinking School in the Age of the Computer.
- [13] SMOLE, K.C.S.; DINIZ, M.I.S.V.; MILANI, E. (2007) Jogos de Matemática do 6º ao 9º ano. Porto Alegre: Artmed.
- [14] MORAES, M. C. (2010) Robótica Educacional: Socializando e Produzindo conhecimentos Matemáticos. Dissertação (Educação em Ciências: Química da vida e saúde) Universidade Federal do Rio Grande–FURG, Porto Alegre, Brasil.

# OTIMIZANDO O CONTROLE DE TRAFEGO COM VISÃO COMPUTACIONAL

Gabriel Alves Andre, Gustavo Niero, Diego Fabre, Giovani Batista de Souza

[alvesandregabriel@hotmail.com](mailto:alvesandregabriel@hotmail.com), [gustavonierogn@gmail.com](mailto:gustavonierogn@gmail.com), [diego.fabre@ifsc.edu.br](mailto:diego.fabre@ifsc.edu.br), [giovanisouza@ifsc.edu.br](mailto:giovanisouza@ifsc.edu.br)

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA  
Criciúma – SC

Categoria: ARTIGO SUPERIOR



**Resumo:** A proposta deste trabalho é apresentar uma análise da utilização de visão computacional para o controle de um sistema semafórico. Neste Projeto apresentamos a linguagem Python, a biblioteca OpenCV e a descrição de uma aplicação com Raspberry PI em ambiente Linux utilizando uma câmera IP. Por fim, para o sistema semafórico, utilizou-se um conjunto de métodos de reconhecimento de imagens com o objetivo de reconhecer de maneira rápida e eficaz o fluxo de automóveis em uma rua, visando análise de dados, ou seja, quantidade de carros, fotos e percentuais de erro.

**Palavras Chaves:** Raspberry, Semáforo, Visão Computacional, OpenCV, Python.

**Abstract:** *The purpose of this paper is to present an analysis of the use of computer vision for the control of a traffic light system. In this Project we utilizet the Python language, the OpenCV library and the description of an application with Raspberry PI in Linux environment using an IP camera. Finally, for the traffic light system, a set of image recognition methods was used with the objective of quickly and effectively recognizing the flow of cars on a street, aiming at data analysis, ie quantity of cars, photos and percentages of error.*

**Keywords:** *Raspberry, Semaphore, Computer Vision, OpenCV, Python.*

## 1. INTRODUÇÃO

Ao tratar do desenvolvimento municipal, deve-se levar em consideração dois importantes pontos, mobilidade urbana e segurança pública. O presente artigo tem como objetivo descrever um protótipo para resolver um problema que envolve essas duas áreas de interesse público.

No Brasil, há cerca de 65.8 milhões de veículos em circulação (IBPT, 2018), para se ter o controle do trânsito em grandes cidades, utilizam-se semáforos, o que permite o controle do trânsito a partir do compartilhamento de tempo entre as vias de um mesmo cruzamento. Mas como os semáforos convencionais, normalmente, não possuem nenhum tipo de entrada de dados referente ao fluxo de trânsito e eles são configurados para somente uma situação, acaba ocorrendo em certos horários congestionamento em apenas uma via, enquanto a outra via deste mesmo cruzamento permanece vazia.

O tempo da parada excessiva no semáforo pode levar ao segundo problema urbano, que se refere ao aumento da criminalidade. Uma pesquisa realizada pela organização Sou da Paz em 2013, na cidade de São Paulo, constatou que 68% dos crimes em que a reação da vítima resultou em morte, ocorreram em vias públicas, principalmente em semáforos (SOU DA PAZ, 2013).

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

Para diminuir o aparecimento e/ou o aumento dos problemas citados na seção anterior, sugere-se a implantação de um dispositivo capaz de identificar de forma rápida o fluxo de veículos em um cruzamento para atualização em tempo real de cada tempo de controle semafórico. A alteração dinâmica destes tempos visa evitar engarrafamentos, a parada desnecessária de automóveis e, de forma indireta, a diminuição da criminalidade.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

### 3.1. Visão computacional

Visão computacional é um ramo da inteligência artificial com base na análise de imagens. As primeiras pesquisas relacionadas ao ramo iniciaram na mesma época de surgimento dos primeiros computadores e evoluíram de acordo com a disponibilidade dos recursos computacionais ao passar do tempo. (Backes e Sá Junior, 2016). Ainda de acordo com Backes e Sá Junior (2016) pode-se definir visão computacional como a área de estudo que tenta repassar para máquinas a capacidade da visão, que consiste em captar imagens, melhorá-las, separar regiões ou objetos de interesse em uma cena, extrair informações e relacionar imagens com outras vistas, ou seja, detectar ou reconhecer objetos em uma imagem.

A visão computacional visa a interpretação de uma imagem tendo como finalidade o controle de um sistema, pode-se ter como exemplos, o reconhecimento de faces a fim de substituir senhas, a identificação de pessoas em uma câmera de segurança, detecção de defeitos em processos fabris e utilizado neste projeto a detecção de veículos ou padrões da via para o controle de trânsito.

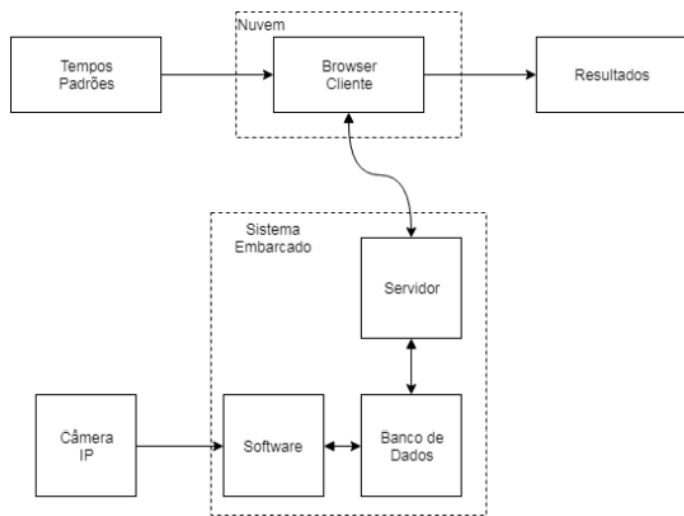
O reconhecimento de padrões é uma das fases da visão computacional e tem como finalidade classificar ou agrupar imagens com base nos seus conjuntos de características, ou seja, é responsável por identificar objetos em imagens a partir de dados preestabelecidos, como cor, formato, tamanho, etc.

### 3.2. Protótipo

O protótipo serve para auxiliar na consolidação do controle proposto, pois o sistema está em estágio de desenvolvimento, necessitando de ajustes e melhorias no controle.

Para o desenvolvimento do protótipo, foi necessária a implementação de um sistema controlado, formado pela entrada de dados, ou seja, as imagens da via, obtidas via câmera; um software para processar as imagens e análise dos

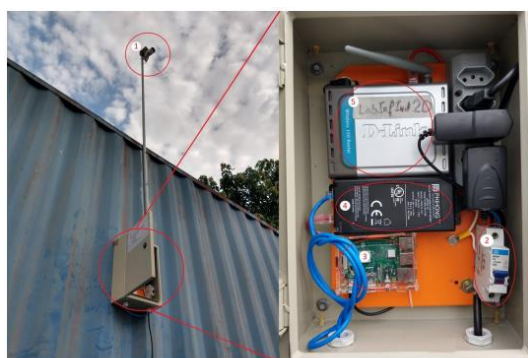
resultados; um banco de dados para armazenar os resultados obtidos e, por fim, um servidor para acessar remotamente, via Browser Client, o banco de dados, obtendo os tempos padrões fornecidos ao sistema e os resultados gerados pelo software. Este sistema pode ser representado pelo diagrama em bloco da Figura 1.



**Figura 1 - Diagrama de bloco.**

Um microcontrolador do tipo Raspberry pi 3 Model B (RPI) foi utilizado como controle do sistema devido à sua portabilidade e capacidade de realizar processos de visão computacional. Para captura das imagens foi escolhida a Câmera IP Mini Bullet, marca intelbras (Intelbras, 2019), pois se trata de um equipamento de fácil aplicação via internet protocol (IP) e também é amplamente utilizado em ambientes externos, onde há ação do tempo. Para alimentar a câmera foi utilizada uma fonte externa POE (Power Over Ethernet), a qual utiliza o próprio cabo de rede para alimentar a câmera. Junto com a câmera utilizou-se um roteador para criar a rede para controle e visualização dos dados do sistema. No roteador, conectou-se também, via cabo ethernet o RPI, de modo que, o mesmo acesse as imagens obtidas via câmera IP.

O protótipo utiliza como estrutura de fixação um quadro de comando, que terá como função proteger os equipamentos das ações do tempo e facilitar o transporte do sistema para demonstrações. Para segurança, utilizou-se um disjuntor, evitando que o sistema tenha uma sobrecarga elétrica que danifique os demais equipamentos. O protótipo pode ser observado na Figura 2.



1 - Câmera 2 - Disjuntor 3 - Raspberry 4 - Fonte de alimentação da Câmera 5 - Roteador

**Figura 2 - Protótipo.**

### 3.3. Software

Para a programação do protótipo é necessário compreender operações relacionadas à visão computacional, sendo importante então, a utilização de uma biblioteca de programação voltada a este fim. Através da pesquisa, teve-se acesso ao *Open Source Computer Vision Library* (OpenCV), uma biblioteca de programação direcionada a visão computacional livre para uso acadêmico e comercial. O OpenCV é baseado em C/C++ com drives para Java, Python, entre outras linguagens. Ela é atualizada constantemente pela comunidade e é referência em sistemas que utilizam visão computacional (OPENCV TEAM, 2018). Para o desenvolvimento do código de programação, utilizou-se a linguagem Python (PYTHON, 2018), pois possui uma vasta gama de literatura referente a integração de OpenCV e Python, além de suporte a RPI. O desenvolvimento do software se deu todo no Thonny (THONNY, 2018), um ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) para Python, instalado no sistema operacional Linux.

Para a aplicação do OpenCV no sistema semafórico proposto, realizou-se tratamentos e redimensionamento de imagens seguido da identificação de objetos. Anteriormente, utilizou-se o método de Haar Cascades, este que se baseia em comparar a imagem analisada com uma série de padrões já determinados contidos em arquivos (NIERO, SOUZA e FABRE, 2018). Observou-se então, que o método demanda uma grande capacidade de processamento, diminuindo assim, a velocidade de detecção dos carros e ocasionando uma sucessão de erros no sistema. Visando a redução do tempo de processamento do sistema embarcado, utilizou-se outro método através da identificação de diferenças através da subtração de imagens, ou seja, cálculo da porcentagem de diferencial entre comparar uma imagem padrão da via sem veículos, a uma com a presença dos veículos. O menor processamento em relação à detecção de objetos por Haar Cascades deve-se ao fato do procedimento ser apenas uma subtração de matrizes de pixels e não de uma comparação com padrões preestabelecidos armazenados no RPI.

O método de subtração de imagens pode ser observado na Figura 3 na qual se destaca em pontos vermelhos a diferença entre as imagens. Para se ter maior precisão quanto ao posicionamento do veículo na imagem, a área de interesse foi dividida em duas. Podendo assim, localizar a maior porcentagem de diferença entre as duas áreas. A separação entre as regiões pode ser observada pela linha azul na Figura 3.

Outro método proposto para a aplicação no sistema de trânsito foi a subtração dos contornos de uma imagem. Este processo baseia-se na identificação das bordas de uma imagem a partir de uma função da biblioteca OpenCV (ANTONELLO, 2017), seguido da subtração entre as bordas da imagem padrão e das imagens da via com veículos. O propósito da utilização deste método é a identificação de veículos mesmo em ambientes os quais a luminosidade afeta diretamente no processo.

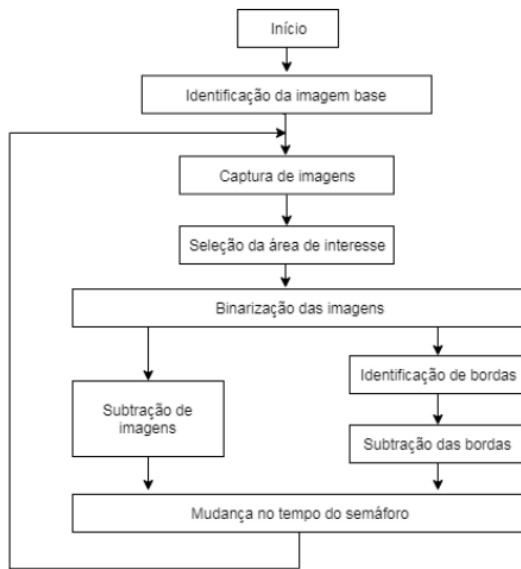


**Figura 3 - Método de subtração de imagens aplicado.**

Portando para análise da imagem no software são realizadas as seguintes atividades:

1. Captura de imagens;
2. Seleção da área de análise;
3. Binarização de imagens;
4. Subtração de imagem ou detecção de bordas;
5. Cálculo do erro percentual.

O diagrama mostrando estas etapas pode ser observado na Figura 4.



**Figura 4 - Diagrama de software**

Para o acompanhamento do projeto instalado em campo foi implementado um banco de dados relacional para armazenar os resultados retornados pelo sistema devido a maior facilidade no acesso destes resultados. A linguagem utilizada para manusear o banco de dados foi a Linguagem de Consulta Estruturada (SQL), pois se trata da linguagem padrão para aplicação de bancos de dados relacionais, sendo aceita por quase todos os produtos existentes no mercado. (DATE, 2004)

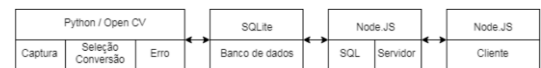
Para a utilização do banco de dados por parte do software desenvolvido no projeto, foi utilizada uma biblioteca de programação chamada SQLite, baseada em C com drivers para outras linguagens incluindo Python. Decidiu-se utilizar o SQLite por se tratar de uma biblioteca de fácil manejo em Python, estável e com grande compatibilidade com o sistema embarcado RPI (SQLITE CONSORTIUM, 2019).

Outra questão abordada no projeto é a possibilidade de acesso aos resultados em tempo real, para verificar o funcionamento do sistema. Para isso, surgiu a necessidade da aplicação de um sistema que disponibilizasse os resultados do banco de dados de uma forma fácil ao usuário, sendo possível o acesso remoto dos dados através de uma aplicação cliente/servidor (Figura 5). Para esta aplicação foi imprescindível a utilização de um programa que permita conexões simultâneas, sendo estas dos usuários e o software de identificação dos veículos. Sendo proposto a utilização do Node.js, um pequeno programa, baseado em JavaScript que permite a configuração rápida de um servidor WEB, no qual é possível acessar o banco de dados SQL e configuração de uma página HTML para acesso remoto (JOYENT, INC., 2019).



**Figura 5 - Dados no cliente WEB.**

Na Figura 6 faz-se a representação do relacionamento de ambos os softwares utilizados na aplicação.

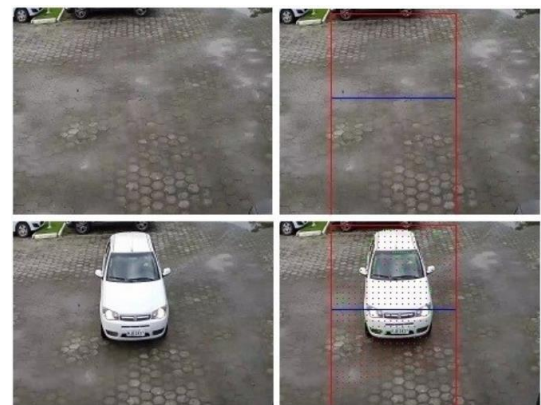


**Figura 6 - Diagrama de transmissão de dados.**

## 4. TESTES

Para a realização dos testes o projeto foi aplicado em um estacionamento, ou seja, ambiente semelhante ao proposto para a finalidade da pesquisa, um sistema real com fluxo de veículos exposto a adversidades ambientais. O protótipo foi instalado de forma a captar imagens de veículos em instantes de tempo pré-determinados, identificando o número de veículos presentes e armazenando estes dados.

Com foco na coleta de dados e obtenção de imagens. O sistema ficou instalado permanentemente no local. Os testes foram realizados em diversos momentos do dia e em situações adversas de tempo. Um exemplo obtido nos testes pode ser observado na Figura 7 e Figura 8.



**Figura 7 - Teste 1.**

Na Figura 7 são apresentadas a imagem padrão na parte superior e de subtração com as diferenças identificadas pelo software na parte inferior. No lado direito da imagem, pode-se ver a área selecionada para a comparação.

A imagem da Figura 7 foi obtida no período da tarde, com o tempo nublado, onde o pátio apresentava formação de poças d'água.

Na Figura 8 é apresentado em destaque o cálculo a diferença obtida a partir das áreas de interesse da Figura 7 em duas áreas diferentes, a área (1) e a área (2).

Teste4 - Bloco de notas		
Arquivo Editar Formatar Exibir Ajuda		
Imagem 4 ->	Diferença: (1): 17.7777777777778	(2): 0.0%
Imagem 5 ->	Diferença: (1): 60.95238095238095	(2): 54.19501133786848%
Imagem 6 ->	Diferença: (1): 65.07936507936508	(2): 46.25850340136054%
Imagem 7 ->	Diferença: (1): 36.19047619047619	(2): 6.802721088433374%

Figura 8 - Diferenças obtidas.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a execução do projeto foram utilizadas duas principais formas para detectar os veículos, sendo elas a subtração de matrizes e método de subtração de bordas. Os quais os dados são analisados nesta seção do trabalho.

Examinando o método de subtração de imagem de forma independente, pode-se observar na Figura 9 nos quadros de 1 a 4, que em condições de ambientes favoráveis, este método possui um bom rendimento, pois é capaz de identificar o veículo com precisão diferenciando-o de pedestres. Isto pois, os veículos ocupam uma área maior na imagem quando comparado as pessoas, sendo as porcentagens de diferença do veículo de aproximadamente 55,69%, com um pedestre 10,18%, e com duas pessoas 21,22%.

O contraponto dessa aplicação, provem dos erros presentes na aplicação em um ambiente não controlado do projeto, a qual é submetido a adversidades, como: chuva, mudança de luminosidade, etc. Na Figura 9, nos quadros de 5 a 8, pode-se analisar que há uma grande quantidade de erros, devido ao tempo nublado, chuva e noite em relação a imagem padrão. Erros de luminosidade podem ser corrigidos através da aplicação da subtração de bordas.

Para isso, foi utilizado uma função da biblioteca OPENCV que identifica as bordas dos objetos presentes no ambiente, realizando assim a subtração das imagens das bordas, obtendo a porcentagem de diferença entre elas. Deste modo obteve-se um método capaz de contornar a falha de identificação devido as mudanças na luz ambiente, Porém, em situações onde ocorrem grandes mudanças em relação a imagem padrão, este mesmo método pode apresentar alguns erros (Figura 9, quadros 5, 6 e 8), chegando a identificar uma diferença de até 6,96% (Figura 9, quadro 8). Na Figura 9, quadro 6 observa-se que mesmo sem poças o software identifica alguns pontos como diferença de bordas, isso ocorre devido ao fato de que essa imagem foi retirada após o desaparecimento das poças presentes na imagem padrão.

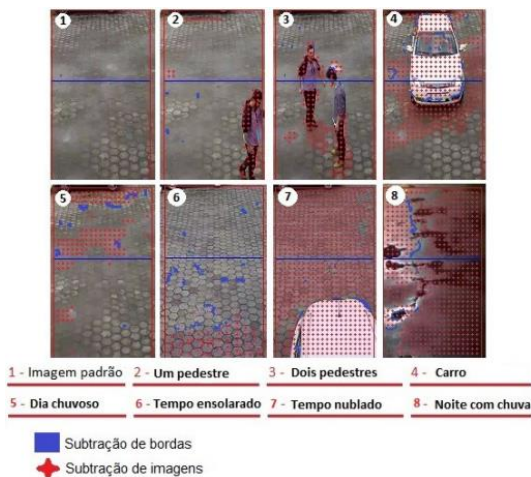


Figura 9 - Teste final.

Assim, pode-se observar que em situações onde não ocorre severas mudanças ambientais o software é capaz de realizar a

identificação dos veículos com resultados próximos aos valores reais.

## 6. CONCLUSÕES

Como visto nos testes e analisando os diferentes métodos de detecção, a melhor forma de realizar o processo é utilizando dois métodos em conjunto: subtração de bordas e subtração de imagens. Ambos os métodos se complementam, pois, o de subtração de imagem acaba tendo uma quantidade elevada de erros quando não está em um ambiente controlado. Assim como o de bordas que não detecta de maneira eficiente a mudança de pixel entre duas imagens. Desta forma, com ambos trabalhando em conjunto pode-se obter resultados satisfatórios.

Após os testes, observou-se as vantagens na aplicação da visão computacional neste tipo de sistema. Podem-se destacar como vantagem a rapidez e a precisão na detecção dos veículos, resultando em um processamento mais ágil para o sistema. Mas mesmo assim, a lógica de controle precisa ainda ser refinada para aumentar a confiabilidade do sistema.

Para um futuro projeto propõe-se uma melhoria no software. Onde o programa seja capaz de capturar imagens padrão a cada determinado período de tempo, tendo assim, uma imagem atualizada sem que haja a presença de objetos acima da via pública. Também deve-se avaliar a sensibilidade na conversão das imagens, bem como a largura resultante das bordas identificadas. Assim, contornando os erros presentes na Figura 9, quadro 4.

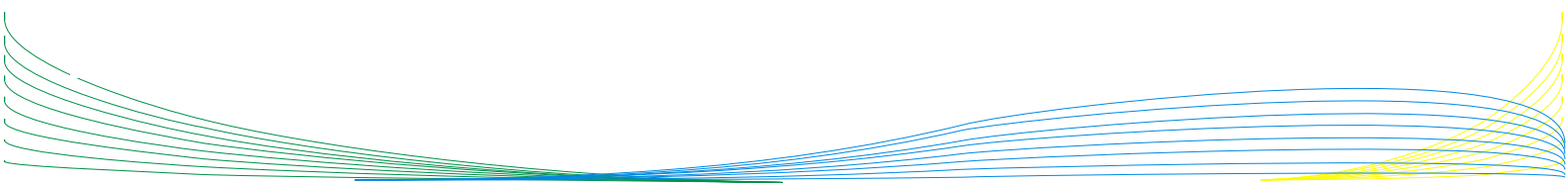
## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao IFSC, pois o projeto foi financiado através do Edital Universal 02/2018/PROPI/IFSC, com investimentos e duas bolsas, uma PIBITI e outra PIPCIT-Discente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BACKES, André Ricardo; SÁ JUNIOR, Jarbas Joaci de Mesquita. Introdução à Visão Computacional Usando MATLAB. 1. ed. Rio de Janeiro: ALTA BOOKS, 2018. 288 p.
- OPENCV TEAM: OpenCV. 2018. Disponível em: <https://opencv.org>. Acesso em: 11 jun. 2018.
- PYTHON: Python. 2018. Disponível em: <https://www.python.org/>. Acesso em: 11 jun. 2018.
- THONNY: Python IDE for beginners. Disponível em: <http://thonny.org>. Acesso em: 11 jun. 2018.
- SQLITE CONSORTIUM. SQLite. [S. l.], 16 abr. 2019. Disponível em: <https://www.sqlite.org/index.html>. Acesso em: 2 jun. 2019.
- DATE, Christopher J. Uma introdução à SQL. In: J. DATE, Christopher. Introdução a Sistemas de Bancos de Dados. Rio de Janeiro, Brasil: Elsevier Editora LTDA, 2004.
- JOYENT, INC. Node.js. [S. l.], 2019. Disponível em: <https://nodejs.org/en/about/>. Acesso em: 2 jun. 2019.
- INTELBRAS, Manual da Câmera IP Mini Bullet. Disponível em: <http://suporte-tecnico.intelbras.com.br/sites/default/files/downloads/manual-do-usuario-vip-s3020-g2-vips3330-g2-vip-s4020-g2-vip-s4320-g2-vip-s3020-g3-evip-s4020-g3.pdf>. Acesso em: 4 jun. 2019.

- NIERO, Gustavo, SOUZA, Giovani Batista de e FABRE, Diego Tibúrcio, Controle de Trânsito através de Visão Computacional, Anais do 7º Simpósio de Integração Científica e Tecnológica do Sul Catarinense – SICT-Sul, páginas 22-28, Araranguá, 2018.
- SOU DA PAZ. Homicídios na cidade de São Paulo: diagnóstico das ocorrências registradas entre janeiro de 2012 e junho de 2013. São Paulo: [s. n.], 2013. Disponível em: [http://www.soudapaz.org/upload/pdf/conhecimento\\_homicidios\\_sp\\_em\\_2012\\_web\\_isbn.pdf](http://www.soudapaz.org/upload/pdf/conhecimento_homicidios_sp_em_2012_web_isbn.pdf). Acesso em: 8 mai. 2019.
- ANTONELLO, Ricardo. Introdução a Visão Computacional com Python e OpenCV. Joaçaba: [s. n.], 2017. Disponível em: <http://professor.luzerna.ifc.edu.br/ricardo-antonello/wpcontent/uploads/sites/8/2017/02/Livro-Introdução-aVisão-Computacional-com-Python-e-OpenCV.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2019.
- IBPT – Instituto Brasileiro de Planejamento e Tributação. Frota Brasileira de Veículos em Circulação. [S. l.], 2018. Disponível em: [https://d335luupugsy2.cloudfront.net/cms/files/21658/1521559583ESTUDO\\_FROTA\\_BRASILEIRA\\_DE\\_VEICULOS\\_EM\\_CIRCULAO.pdf](https://d335luupugsy2.cloudfront.net/cms/files/21658/1521559583ESTUDO_FROTA_BRASILEIRA_DE_VEICULOS_EM_CIRCULAO.pdf). Acesso em: 23 mai. 2019.



## PONTE LEVADIÇA AUTOMATIZADA COM ARDUINO

Daniel Muniz de Lima<sup>1</sup>, Mariana Leal dos Santos Silva<sup>1</sup>, Welber da Silva Lima<sup>2</sup>, Li Exequiel Espinola López<sup>1,2,3</sup>

[daniel14418muniz@gmail.com](mailto:daniel14418muniz@gmail.com), [marianalealsts@gmail.com](mailto:marianalealsts@gmail.com), [doominike91@gmail.com](mailto:doominike91@gmail.com), [lopez@iesb.br](mailto:lopez@iesb.br)

CENTRO UNIVERSITÁRIO INSTITUTO DE EDUCAÇÃO SUPERIOR DE BRASÍLIA - IESB

<sup>1</sup>DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL, <sup>2</sup>DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA, <sup>3</sup>PROJETO WIKITECA  
Brasília – DF

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

**Resumo:** Este projeto tem como objetivo a aplicação de alguns conceitos de Física Geral II e ingressar no mundo da eletrônica e da programação. É apresentada a sequência de utilização dos materiais e componentes, tendo em vista a automatização de uma Ponte Levadiça por meio do microcontrolador Arduino. Foi construída a estrutura da ponte e sua funcionalidade, visando favorecer o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos físicos envolvidos. Como, por exemplo, o princípio de Pascal, relacionado ao fato de uma pressão ser exercida no fluido presente em uma mangueira fina e em seringas fixas embaixo das alavancas da ponte, fazendo-a se erguer, através do efeito angular do torque devido a forças aplicadas nos êmbolos das seringas, como elementos utilizados para alterar a direção, o sentido e a intensidade das forças. O desenvolvimento deste trabalho permitiu conhecer a eletrônica associada com o arduino e seus periféricos, os sensores e atuadores, assim como à linguagem de programação necessária para a automação e o controle da ponte; de grande importância, visto que os autores do projeto desenvolveram o projeto quando estavam cursando o segundo semestre dos cursos de Engenharia Civil e Engenharia Elétrica do Centro Universitário IESB.

**Palavras Chaves:** Ponte automatizada. Arduino. Sensores.

**Abstract:** This project aims to apply some concepts of General Physics II and enter the world of electronics and programming. The sequence of use of materials and components is presented for the automation of a drawbridge through the Arduino microcontroller. The bridge structure and its functionality were built, aiming to favor the teaching and learning process of the physical concepts involved. As, for example, Pascal's principle, related to the fact that a pressure is exerted on the fluid present in a thin hose and in fixed syringes under the bridge levers, causing it to rise through the angular effect of torque due to forces applied to the syringe plungers as elements used to alter the direction, direction and intensity of the forces. The development of this work allowed to know the electronics associated with the arduino and its peripherals, the sensors and actuators, as well as the programming language necessary for bridge automation and control; of great importance, since the project's authors developed the project when they were attending the second semester of the Civil Engineering and Electrical Engineering courses at the IESB University Center.

**Keywords:** Automated bridge. Arduino. Sensors.

## 1. INTRODUÇÃO

A palavra ponte vem do Latim “pons” que significa estrada. Uma ponte é uma construção horizontal que permite interligar, ao mesmo nível, dois pontos não acessíveis separados por rios, vales, ou outros obstáculos naturais ou artificiais. São construídas para permitirem a passagem sobre o obstáculo ao transporte de pessoas, automóveis, comboios, canalizações ou condutos de água (aqueduto). Quando é construída sobre um curso de água, o seu tabuleiro é frequentemente situado a uma altura calculada de forma a possibilitar a passagem de embarcações com segurança sob a sua estrutura (WIKIWAND, 2019).

Este projeto tem foco específico na construção de uma ponte levadiça automatizada. Para tanto é preciso parar o transporte de veículos na ponte e liberar, quando necessário, a passagem de um determinado transporte aquático, quando a altura desse transporte ultrapasse a altura da ponte. Esta ponte possui uma estrutura que suporta as cargas da circulação, chamada de tabuleiro, que pode se mover por efeito do torque causado em suas engrenagens que são colocadas em funcionamento devido a motores acoplados e que movimentam esse tabuleiro com força contínua durante o movimento. Assim, com esses movimentos pode haver tráfego tanto de embarcações como também de veículos terrestres.

O desempenho de um estudante de Engenharia depende muitas vezes de algo que o inspire para manter um sentimento de motivação ao desempenhar tarefas relacionadas na sua área. Por isso, os autores do artigo escolheram o tema Ponte Levadiça como foco de estudo envolvendo alguns princípios físicos, o uso do Arduino para automatizar o funcionamento da ponte, o planejamento e execução de um protótipo que demonstre o funcionamento das pontes Levadiças.

O artigo está organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta a metodologia seguida, incluindo a motivação na escolha do tema, a fundamentação teórica, uma descrição do Arduino, seus periféricos e os componentes utilizados no desenvolvimento do trabalho. A seção 3 descreve o procedimento de montagem da estrutura da ponte e do sistema dinâmico, em interface com o Arduino e seus acessórios. Na seção 4 é mostrada a lista dos materiais utilizados. A seção 5 apresenta o circuito elétrico necessário ao projeto, parte do código de programação desenvolvido e a ponte levadiça finalizada. Finalmente, a seção 6 apresenta as conclusões do trabalho.

## 2. METODOLOGIA

O projeto foi dividido em etapas, afim de facilitar sua execução, bem como evitar o desperdício dos recursos necessários. As fases da pesquisa consideradas foram: (i) estudo de pontes levadiças ao redor do mundo, (ii) fundamentação teórica, (iii) estudo dos componentes e periféricos a serem usados no projeto, (iv) cálculo do orçamento, (v) metodologia utilizada na montagem, (vi) desenvolvimento do código de programação, (vii) testes realizados e solução de problemas e (viii) conclusão do trabalho.

### 2.1. Motivação do Trabalho

A escolha do tema foi inspirada na ponte Móvel de Leixões, em Leça, Portugal (Figura 10), a ponte Woodrow Wilson nos EUA (Figura 11) e a famosa Tower Bridge em Londres.



Figura 10 - Ponte Móvel de Leixões, em Leça, Portugal.

FONTE: <<http://www.apdl.pt/ponte-movel>>. Acesso em: 02 mar. 2019.



Figura 11 - Ponte Woodrow Wilson, nos EUA.

FONTE: <<http://extremes-fdksyn.blogspot.com/2012/05/maiorponte-basculante.html>>. Acesso em: 02 mar. 2019.

## 2.2. Fundamentação Teórica

### 2.2.1. Teorema de Pascal

Blaise Pascal (1623-1662) foi um físico, matemático, filósofo religioso e homem de letras nascido na França, enunciou em 1653 o princípio de Pascal, "o acréscimo de pressão sobre um ponto em um líquido ideal em equilíbrio, se transmite integralmente a todos os pontos desse líquido e às paredes do recipiente que o contém." Esse princípio é aplicado numa prensa hidráulica, ou num sistema hidráulico.



Figura 12 – Prensa hidráulica.

FONTE: <<https://www.aplusphysics.com>>.

A força empurrando a área da seção reta do pistão no cilindro estreito produz um acréscimo de pressão ( $\Delta p$ ) que, pelo princípio de Pascal, se transmite integralmente em todos os pontos do fluido. Sendo  $p_1 = p_2$  e lembrando que  $p = F/A$ , tem-se:

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \quad (1)$$

Como  $A_2 > A_1$ , temos  $F_2 > F_1$ , ou seja, a intensidade da força é diretamente proporcional à área do tubo.

### 2.2.2. Torque

O torque ou momento de uma força é uma grandeza vetorial, sua direção é a do eixo de rotação e seu sentido é dado pela regra da mão direita, isto é, com os dedos curvados da mão direita gira-se de  $r$  para  $F$  ao longo do menor ângulo entre  $r$  e  $F$ . O polegar estendido apontará o sentido do momento da força  $M$  (ou torque,  $\tau$ ).

A Figura 13 mostra o torque devido a uma força aplicada para abrir uma porta.

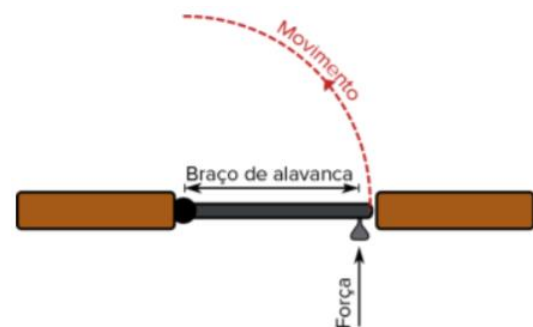


Figura 13 - Abrindo uma porta com torque máximo.

FONTE:

<<https://pt.khanacademy.org/science/physics/torqueangular-momentum/torque-tutorial/a/torque>>.

De uma maneira simplificada pode-se dizer que, o momento de uma força ou torque é o produto da força pelo braço de alavanca, onde o braço é a distância do ponto de aplicação da força até o eixo de rotação (ou o raio no qual a força atua). Lembrando que a força tem que ser perpendicular ao braço, o que matematicamente apresenta o mesmo resultado já que o módulo do vetor resultante é dado pela equação:

$$\tau = r \times F \times \sin(\theta) \quad (2)$$

A soma dos torques aplicados num corpo resulta em uma aceleração angular que provoca a rotação do corpo em estudo. No sistema internacional de unidades, o torque é dado em N.m.

### 2.2.3. O Princípio de Bernoulli

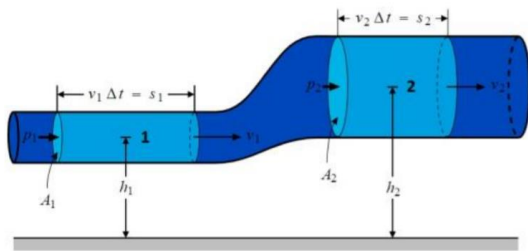
O físico suíço Daniel Bernoulli (1700 - 1782) propôs um princípio para o escoamento dos fluidos: "Ao longo do escoamento horizontal de um fluido, pontos do fluido com velocidade maior terão uma pressão menor que pontos de fluido com velocidade menor." Matematicamente,

$$p_1 + 1/2\rho v_1^2 + \rho gh_1 = p_2 + 1/2\rho v_2^2 + \rho gh^2 \quad (3)$$

Onde,  $p_1$ ,  $v_1$ , e  $h_1$ , referem-se à pressão, velocidade e altura do fluido no ponto 1, respectivamente, ao passo que as variáveis



p2, v2, e h2, referem-se à pressão, velocidade e altura do fluido no ponto 2, como visto na Figura 14.



**Figura 14 - Princípio de Bernoulli.**

FONTE: <<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/20/BernoullisLawDerivationDiagram.svg>>. Acesso em: 21 mar. 2019 (adaptado).

Portanto, dentro de um tubo com um fluido escoando horizontalmente e cujo diâmetro varia, as regiões nas quais o fluido está escoando rapidamente terão menor pressão do que regiões nas quais o fluido escoava com uma velocidade menor.

Os fluidos incompressíveis precisam aumentar sua velocidade quando chegam a uma seção estreita, para manter uma taxa de fluxo de volume constante. É por isso que um bocal estreito em uma mangueira faz a água sair mais rapidamente. Neste projeto são usadas seringas, com diferentes áreas de seção reta. Um motor aplica uma força sobre o êmbolo da seringa de seção transversal menor, como resultado acontece o escoamento do fluido de freio utilizado, através de mangueiras ligadas às seringas de área maior, aparecendo forças maiores sobre os êmbolos destas, levantando os tabuleiros da ponte levadiça.

### 2.2.4. Vazão e Equação da Continuidade

A vazão volumétrica é o volume do fluido que escoava através de uma certa seção transversal em um intervalo de tempo. Matematicamente é definida como sendo

$$\phi = v \cdot A \quad (4)$$

Onde  $v$  é a velocidade do fluido e  $A$  representa a área da seção transversal. A equação de continuidade para um fluido incompressível é dada por

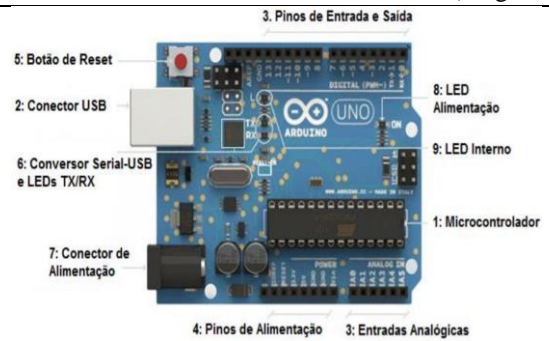
$$v_1 A_1 = v_2 A_2 \quad (5)$$

### 2.2.5. Arduino UNO

No site oficial do Arduino, encontra-se a seguinte definição: “Arduino é uma plataforma *open-source* de prototipagem eletrônica com hardware e software flexíveis e fáceis de usar, destinado a artistas, designers, *hobbyistas* e qualquer pessoa interessada em criar objetos ou ambientes interativos”.

Arduino é formada por dois componentes: A placa, que é o hardware usado para construir o projeto e o ambiente de desenvolvimento integrado (IDE), que é o software onde é escrito o que se quer que a placa faça.

A placa microcontroladora Arduino Uno, mostrada na Figura 15, possui funcionamento semelhante ao de um pequeno computador, podendo-se programar a maneira como suas entradas e saídas devem se comportar em meio aos diversos componentes externos que podem ser conectados a estas. As funções do ambiente IDE do Arduino são basicamente três: (i) permitir o desenvolvimento do software, (ii) enviá-lo à placa para ser executado e (iii) interagir com a placa Arduino.



**Figura 15 - Componentes do Arduino Uno.**

FONTE: <<https://portal.vidadesilicio.com.br/o-que-e-arduino-e-como-funciona/>>. Acesso em: 12 mar. 2019.

A maior vantagem dessa plataforma sobre as demais é sua facilidade de utilização, pois, pessoas que não são da área técnica podem aprender seus fundamentos e criar seus próprios projetos em um intervalo de tempo relativamente curto.

### 2.2.6. Periféricos do Arduino UNO

Na Figura 16 são mostrados os diferentes periféricos da placa Arduino UNO. A seguir é feita uma breve descrição de cada um deles.

#### 1. Microcontrolador:

É o cérebro do Arduino. Um microcomputador dentro de um pequeno chip. É o dispositivo programável que roda o código que é enviado à placa. Nas placas Arduino foram adotados os microcontroladores da Microchip, que inicialmente eram produzidos pela Atmel, mas especificamente a linha ATmega. O modelo UNO, por exemplo, usa o microcontrolador ATmega 328.

#### 2. Conector USB:

Conecta a placa ao computador. É por onde o computador e o Arduino se comunicam com o auxílio de um cabo USB, além de ser uma opção de alimentação da placa.

#### 3. Pinos de Entrada e Saída:

Pinos que podem ser programados para agirem como entradas ou saídas fazendo com que o Arduino interaja com o meio externo. O Arduino UNO R3 possui 14 portas digitais (I/O), 6 pinos de entrada analógica e 6 saídas analógicas (PWM).

#### 4. Pinos de Alimentação:

Fornecem diversos valores de tensão que podem ser utilizados para energizar os componentes do projeto. Devem ser usados com cuidado, para que não sejam forçados a fornecer valores de corrente superiores ao suportado pela placa.

#### 5. Botão de Reset:

Botão que reinicia a placa.

#### 6. Conversor Serial-USB e LEDs TX/RX:

Para que o computador e o microcontrolador “conversem”, é necessário que exista um chip que traduza as informações vindas de um para o outro. Os LEDs TX e RX acendem quando o Arduino está transmitindo e recebendo dados pela porta serial respectivamente.

#### 7. Conector de Alimentação:

É o responsável por receber a energia da alimentação externa, com uma tensão de 7 a 20 Volts e uma corrente mínima de 300

mA. Recomenda-se 9V, com um pino redondo de 2,1 mm e centro positivo. Caso a placa também esteja sendo alimentada pelo cabo USB, ele dará preferência à fonte externa.

8. LED de Alimentação:

Indica se a placa está energizada.

9. LED Interno:

LED conectado ao pino digital 13.

10. Especificações da placa:

Na placa Arduino UNO o microcontrolador ATmega 328 dispõe de 32kb de memória flash e 2kb de SRAM. De maneira simples a memória flash é o local onde os programas são salvos, já a SRAM é a memória onde as variáveis são salvas. A diferença básica entre esses dois tipos de memória é que a flash não perde seus dados caso o Arduino seja desligado.

### 2.2.7. Componentes usados na Ponte Levadiça

1. Protoboard

O protoboard ajuda a fazer as montagens dos circuitos e é formado por vários pontos elétricos interligados. Permite que os componentes eletrônicos façam conexões elétricas entre si.

2. Jumpers

São os fios que ligam o Arduino ao protoboard e aos demais componentes do protótipo.

3. Resistores

Entre outras funções, limitam a corrente elétrica que flui em um circuito e evitar que ele queime.

4. LEDs

Os diodos emissores de luz (LED) são utilizados com o Arduino para sinalização luminosa, nas cores vermelho, amarelo e verde, para indicar: vermelho: pare, amarelo: atenção e verde: siga no transporte terrestre, exceto o amarelo no caso das embarcações.

5. Sensores

Os sensores são dispositivos transdutores utilizados para monitorar o ambiente. Eles convertem informações do mundo físico em sinais elétricos de modo que o Arduino possa manipulá-los. A partir das informações obtidas com os sensores, o Arduino pode tomar alguma ação através dos atuadores. Neste projeto foram usados alguns dos sensores reflexivos Infravermelhos LED Receptor e Foto-receptor para detectar a chegada e passagem das embarcações, conforme mostrado na Figura 7.



**Figura 16 - Esquema eletrônico de Sensores reflexivos Infravermelhos LED Receptor e Foto- Receptor.**

FONTE: <<https://fritzenlab.com.br/2016/11/sensor-infravermelho-seguidor-linha/>>. Acesso em: 12 mar 2019.

6. Atuadores

Enquanto os sensores monitoram o ambiente, os atuadores atuam sobre ele. Isso significa que é possível interagir com o mundo físico ligando e desligando lâmpadas, motores, sistemas sonoros, dentre outros equipamentos.

7. Motores

São um tipo de atuador que converte energia elétrica em mecânica. Eles são comandados para movimentar cargas ou posicionar algo com precisão. O tipo de motor utilizado, com o Arduino, neste projeto é o motor de corrente contínua (DC) com caixa de redução, e seu eixo de rotação girando para esquerda e direita.

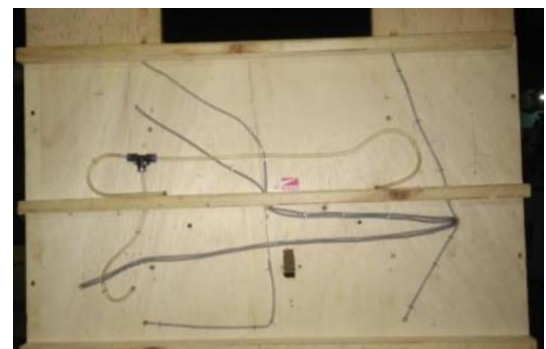
8. Buzzers

Produzem uma sinalização sonora para o usuário. Vibram uma cápsula piezoelétrica em uma determinada frequência e com isto conseguem emitir sinais audíveis. O modelo utilizado é o oscilador interno (buzzers ativos) que emitem sempre o mesmo tom e pode-se apenas ligar ou desligar o som.

## 3. DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

### 3.1. Montagem da Estrutura da Ponte

Utilização de duas plataformas de madeira: a primeira é oca, para a passagem da mangueira ligada às seringas e a fiação elétrica (Figura 17); a segunda é para o aumento do nível terrestre onde é posicionada a ponte e o desnível representa a “água” artificial pela qual passará a embarcação.



**Figura 17 - Passagem da fiação elétrica e mangueira na ponte.**

FONTE: Autores do artigo.

2. Uso de dois tabuleiros de madeira, um de cada lado da ponte, e duas hastes posicionadas verticalmente, como sustentação das pistas para tráfego terrestre. Fixadas nas extremidades de cada “pilastro” da ponte, estão perfuradas com dobradiças para a movimentação de subida e descida dos dois tabuleiros de madeiras, como alavancas.

3. Instalação das peças metálicas para o posicionamento dos semáforos, os sensores reflexivos infravermelhos, e a passagem dos fios elétricos.



**Figura 18 - Portas metálicas para o posicionamento dos semáforos e dobradiças necessárias ao movimento de subida e descida da ponte.**

FONTE: Autores do artigo.

### 3.2. Montagem do Sistema Dinâmico da Ponte com Arduino e Acessórios

1. Após feita a base das duas pilastras, para a passagem do tráfego terrestre, foram parafusadas na base maior de madeira, para a demonstração do tráfego de embarcações.



**Figura 19 - Tabuleiros com dobradiças para passagem terrestre, na posição horizontal, e tráfego aquático, na posição vertical.**

FONTE: Autores do artigo.



**Figura 20 - Fixação das duas pilastras de tráfego terrestre na base maior de madeira da passagem de embarcações.**

FONTE: Autores do artigo.

2. Os sensores ligados ao Arduino são acionados com a aproximação da embarcação e os semáforos indicarão o tráfego terrestre; o sinal amarelo para atenção, e o sinal vermelho para parada dos veículos. Depois desse processo, os acionadores sonoros estarão ligados avisando do levantamento da ponte.



**Figura 21 - Instalação do Arduino e componentes eletrônicos.**

FONTE: Autores do artigo.



**Figura 22 - Instalação dos semáforos.**

FONTE: Autores do artigo.



**Figura 23 - Funcionamento dos sensores e semáforos.**

FONTE: Autores do artigo.

3. O Arduino é ligado ao motor com caixa de redução, interligado com um parafuso sem fim que estará rosqueando e desrosqueando uma porca grudada por durepox no centro do embolo em volta dos bicos das seringas. Isso servirá para rosquear quando for empurrar o êmbolo das seringas de 10 ml fazendo com que o fluido de freio do tubo seja impulsionado pela mangueira, chegando na entrada do tubo das seringas de 20 ml que estão cisalhadas embaixo das alavancas (tabuleiros) da ponte (Figura 24), fazendo com que a pressão empurre o pistão da seringa e o êmbolo levante as alavancas da ponte.



**Figura 24 - Seringa com movimentação do eixo do parafuso sem fim interligado ao motor DC.**

FONTE: Autores do artigo.

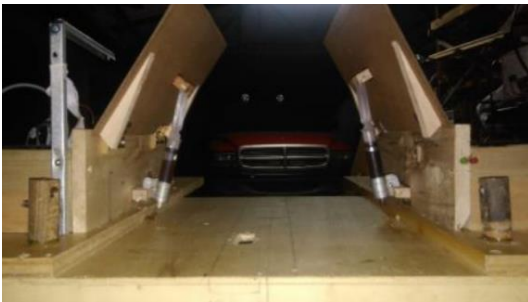
4. Encaixadas as seringas pelas abraçadeiras, estas são fixadas nas pilastras da ponte de forma que as dobradiças, apoiadas nos êmbolos das seringas, formam um ângulo de 90°, e assim, são fixadas nas partes moveis da ponte.



**Figura 25 - Base de pilastras para a passagem do tráfego terrestre.**

FONTE: Autores do artigo.

5. Assim que as pontes estiverem erguidas (Figura 26), o semáforo voltado à embarcação receberá a confirmação do Arduino de ligar o sinal verde, pois estava em sinal vermelho, e assim, a embarcação de brinquedo poderá passar. Depois de terminar sua travessia, os sensores detectarão a conclusão da passagem do barco e o atuador fará com que o motor gire de um lado e faça com que o líquido presente nas seringas de 20ml, que mantem as pontes moveis levantadas, possam descer (Figura 27).



**Figura 26 - Ponte erguida por pressão hidráulica com uso de seringas.**

FONTE: Autores do artigo.



**Figura 27 - Descida da ponte móvel com seringas.**

FONTE: Autores do artigo.

6. A Figura 28 e a Figura 29 mostram o circuito de automação e controle da ponte concluído.



**Figura 28 - Instalação em função do Arduino.**

FONTE: Autores do artigo.



**Figura 29 - Arduino alimentado por baterias e ligado a eletrônicos.**

FONTE: Autores do artigo.

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

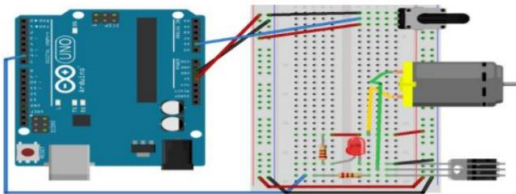
O projeto envolve conhecimentos multidisciplinares de física, mecânica, eletrônica, programação do Arduino e sua interface com sensores e atuadores. A seguir é mostrada a lista dos materiais utilizados no desenvolvimento do trabalho.

1. Madeira.	22. Barco de brinquedo.
2. Pregos.	23. Mini carinhos de brinquedo.
3. Parafusos.	24. Roldana.
4. Parcas.	25. Dobradiças
5. Fios Elétricos.	26. Arduino
6. Aruelas.	27. Foto Diodo Emissor e Receptor.
7. Molores.	28. Resistor de Filme de Carbono.
8. Seringas.	29. Jumpers Mistos.
9. Vareta de madeira.	30. Buzzer.
10. Peça metálica perfurada.	31. Chave Micro Switch
11. Cola quente de silicone Bastão.	32. Fita Isolante.
12. Abraçadeiras.	33. Protobord.
13. Suporte Cantoneira.	34. Fila alumínio
14. Mangueira fina.	35. Serragem
15. Trilho de Gaveta.	36. Tintas.
16. Leds.	37. Papel Carvão.
17. Tintas PVC para madeira.	38. Cola Branca
18. Palitos de Picolé	39. Verniz Vitral.
19. Durepox	40. Tê p/ mangueira
20. Pincel. Verniz vitral acrílex	41. Carinhos de brinquedo
21. Tesoura	

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

## 5.1. Circuito do Projeto

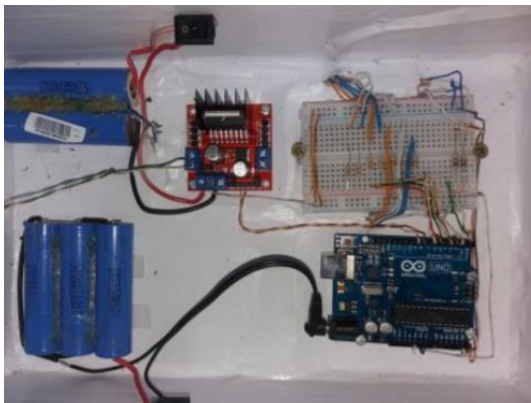
Inicialmente foi desenvolvido um protótipo para avaliação do funcionamento do motor DC com caixa de redução (Figura 30), chave para o movimento do fluido de freio e dos êmbolos das seringas.



**Figura 30 - Circuito mostrando o Arduino e os componentes LED, motor DC 12v e a ponte H.**

FONTE: <<https://create.arduino.cc/projecthub/ben/motor-controlledwith-arduino-553c11>>.

A Figura 31 mostra a plataforma Arduino UNO, o circuito elétrico de controle montado, os periféricos instalados, assim como as baterias de alimentação, prontos para o teste integral do controle de abertura e fechamento da ponte levadiça.



**Figura 31 - Arduino com os periféricos instalados.**

FONTE: Autores do artigo.

## 5.2. Código de Programação

Para a movimentação da ponte, foi preciso programar o Arduino sobre quais decisões devem ser tomadas em cada circunstância. Para programação do Arduino, foi utilizada sua IDE, que é um software onde pode-se escrever um código em uma linguagem semelhante a C/C++, o qual é traduzido, após a compilação, em um código compreensível pela placa.

Uma parte do código escrito, é apresentado a seguir, numa sequência lógica de tomada de decisões que leva em conta as vareáveis que deverão ser lidas e/ou controladas para automatizar o movimento dos tabuleiros da ponte levadiça.

```
#define semcarvd 2 //semaforo de carros verde
#define semcaram 3 //semaforo de carros amarelo
#define semcarvm 4 //semaforo de carros vermelho
#define sembarvd 5 //semaforo de barcos verde
#define sembarvm 6 //semaforo de barcos vermelho
#define buzz 7 //alarme sonoro
#define senthora 8 //motor rotação sentido horário
#define sentanti 9 //motor rotação sentido anti-horário
#define sensorin A0 //sensor de entrada
#define sensorout A1 //sensor de saída
boolean on = 1;
int tempo = 0;
```

```
int tempo7 = 10;
int sensor;
int semaforo;
int valsenin;
int valsenout;
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(semcarvd, OUTPUT);
  pinMode(semcaram, OUTPUT);
  pinMode(semcarvm, OUTPUT);
  pinMode(sembarvd, OUTPUT);
  pinMode(sembarvm, OUTPUT);
  pinMode(buzz, OUTPUT);
  pinMode(senthora, OUTPUT);
  pinMode(sentanti, OUTPUT);
  pinMode(sensorin, INPUT);
  pinMode(sensorout, INPUT);
  semaforo = 1;
}
void loop() {
  // O SEMÁFORO PARA CARROS ESTÁ VERDE E SEM AVISO SONORO
  if (semaforo == 1) {
    // Semáforo para carros VERDE
    digitalWrite(semcarvd, on);
    digitalWrite(semcaram, !on);
    digitalWrite(semcarvm, !on);
    digitalWrite(sembarvd, !on);
    digitalWrite(sembarvm, on);
    digitalWrite(buzz, !on);
    delay(250);
    valsenin = analogRead(sensorin);
    // Lê valor sensor entrada
    Serial.print("In ");
    Serial.println(valsenin);
    if (valsenin > 925) {
      // Regular a sensibilidade SENSOR Entrada
      semaforo = 2;
    }
  }
  // O SEMÁFORO PARA CARROS FICA AMARELO COM AVISO SONORO
  if (semaforo == 2) {
    digitalWrite(semcarvd, !on);
    digitalWrite(buzz, on);
    digitalWrite(semcaram, on);
    delay(500);
    digitalWrite(buzz, !on);
    digitalWrite(semcarvm, !on);
    digitalWrite(sembarvd, !on);
    digitalWrite(sembarvm, on);
    delay(500);
    tempo++;
    if (tempo >= 4) {
      //Duração do semáforo Amarelo
      semaforo = 3;
      tempo = 0;
    }
    digitalWrite(semcaram, !on);
  }
  // O SEMÁFORO PARA CARROS FICA VERMELHO COM AVISO SONORO
  if (semaforo == 3) {
    digitalWrite(buzz, on);
    digitalWrite(semcarvm, on);
```

```

delay(500);
digitalWrite(buzz, !on);
delay(500);
tempo++;
if (tempo >= 4) {
  //Duração do semáforo Vermelho
  semaforo = 4;
  tempo = 0;
}
}
// O SEMÁFORO PARA BARCOS PISCA COM
// AVISO SONORO E PONTE SOBE
if (semaforo == 4) {
  digitalWrite(buzz, on);
  digitalWrite(sembarvm, !on);
  digitalWrite(sembarvd, on);
  delay(500);
  digitalWrite(buzz, !on);
  digitalWrite(sembarvd, !on);
  digitalWrite(sembarvm, on);
  delay(500);
  digitalWrite(senthora, on);
  tempo++;
  if (tempo >= 4) {
    //Duração de abertura da ponte
    semaforo = 5;
    tempo = 0;
    digitalWrite(sembarvm, !on);
    digitalWrite(sembarvd, on);
    digitalWrite(senthora, !on);
  }
}
// PONTE SUSPensa E AVISO SONORO
// AGUARDANDO SENSOR SAÍDA
if (semaforo == 5) {
  digitalWrite(buzz, on);
  delay(500);
  digitalWrite(buzz, !on);
  digitalWrite(sembarvd, on);
  delay(500);
  valsenout = analogRead(sensorout);
  //Lê valor sensor saída
  Serial.print("Out ");
  Serial.println(valsenout);
  if (valsenout > 975) {
    //Regular a sensibilidade SENSOR Saída
    semaforo = 6;
  }
}
//O SEMÁFORO PARA BARCOS PISCA COM AVISO
// SONORO E PONTE DESCE
if (semaforo == 6) {
  digitalWrite(buzz, on);
  digitalWrite(sembarvm, on);
  digitalWrite(sembarvd, !on);
  delay(500);
  digitalWrite(buzz, !on);
  digitalWrite(sembarvd, on);
  digitalWrite(sembarvm, !on);
  delay(500);
  digitalWrite(sentanti, on);
  tempo++;
  if (tempo >= 4) {
    //Duração de abertura da ponte
    semaforo = 7;

```

```

tempo = 0;
tempo7 = 0;
digitalWrite(sentanti, !on);
digitalWrite(sembarvd, !on);
digitalWrite(sembarvm, on);
}
}
//DELAY PARA REESTABELECEr O TRÁNSITO DE
// CARROS
for (semaforo == 7; tempo7 <= 3; tempo7++) {
  digitalWrite(buzz, on);
  delay(500);
  digitalWrite(buzz, !on);
  delay(500);
  semaforo = 1;
}
}

```

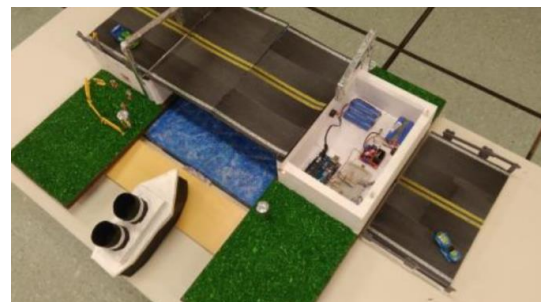
A Figura 32 mostra o trabalho de ornamentação da ponte.



**Figura 32 - Ornamentação da ponte.**

FONTE: Autores do artigo.

A Figura 33 é uma visão panorâmica da ponte com o sistema de automação, incluindo o microcontrolador Arduino e alguns dos componentes utilizados. Finalmente, na Figura 34, mostra-se a ponte levadiça automatizada finalizada.



**Figura 33 - Ponte Levadiça mostrando a sistema de automação.**

FONTE: Autores do artigo.



**Figura 34 - Ponte levadiça automatizada finalizada.**

FONTE: Autores do artigo.

## 6. CONCLUSÕES

As pontes levadiças são construções de grande importância, em particular, para o comércio, o tráfego marítimo e o tráfego terrestre; uma vez que interligam partes separadas por um percurso aquático, permitindo assim o deslocamento de veículos e pessoas de um lado para outro da ponte e liberando a passagem para grandes embarcações, quando for necessário.

O desenvolvimento deste projeto foi importante enquanto à experiência estudantil e profissional. Foram gastas muitas horas para o planejamento, execução e testes; utilizando diversos materiais, equipamentos, um software de simulação do comportamento das estruturas, para uma melhor concepção da arquitetura da ponte, e foram usados princípios físicos aprendidos na disciplina de Física Geral II.

A realização deste trabalho significou para a equipe de alunos uma aprendizagem significativa dos princípios físicos vistos em sala de aula. Aprendizado enquanto aos métodos de planejamento e execução de um projeto. Apoio colaborativo entre os pares e do professor orientador do projeto, assim como a aquisição de técnicas de programação pela participação num minicurso de programação para Arduino. Finalmente, por meio da realização deste trabalho foram desenvolvidas habilidades cognitivas, técnicas de pesquisa e trabalho em grupo, assim como a oportunidade de crescimento e capacitação em diferentes áreas da Engenharia.

## AGRADECIMENTOS

Os autores do artigo agradecem às coordenações dos cursos de engenharia de computação, engenharia elétrica, engenharia civil e à Pró-Reitoria acadêmica do centro universitário IESB, ao professor Li Exequiel López pela utilização da metodologia de Aprendizagem Baseada em projetos, e ao projeto Wikiteca pelo minicurso sobre programação Arduino, ministrado durante o semestre 1/2019.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ELETRÔNICA PRÁTICA. Disponível em: <<https://eletronicapratica.com/como-comecar-com-arduino/>>. Acesso em: 10 jun. 2019.
- EXTREMES. Disponível em: <<http://extremesfdksyn.blogspot.com/2012/05/maior-ponte-basculante.html>>. Acesso em: 10 jun. 2019.

- FILIFELOP. Disponível em: <<https://www.filipeflop.com/blog/o-que-e-arduino/>>. Acesso em: 10 jun. 2019.
- HOMETEKA. Disponível em: <<https://www.hometeka.com.br/f5/tower-bridge-conheca-ahistoria-da-ponte-mais-famosa-da-inglaterra/>>. Acesso em: 10 jun. 2019.
- STRAWBERRY TOURS, Disponível em: <<https://strawberrytours.com/london/landmarks/tower-bridge>>. Acesso em 10 jun. 2019.
- TECHNO. Disponível em: <<http://techno.stexupery79.online.fr/pontsmobiles/Pontsmobiles.htm>>. Acesso em: 10 jun. 2019.
- VAZÃO. Disponível em: <<https://augustoarquivos.files.wordpress.com/2014/05/vazc3a3o.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2019.
- VIDA DE SILÍCIO. Disponível em: <<https://portal.vidadesilicio.com.br/o-que-e-arduino-e-comofunciona/>>. Acesso em: 10 jun.
- VILANOVA, C. Luciano. MECÂNICA DOS FLUIDOS. Disponível em: <[http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo\\_ctr1\\_proc\\_indust/tec\\_autom\\_ind/mec\\_fluido/161012\\_mec\\_fluidos.pdf](http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_ctr1_proc_indust/tec_autom_ind/mec_fluido/161012_mec_fluidos.pdf)>. Disponível em: 10 jun. 2019.
- WIKIWAND. Disponível em: <<http://www.wikiwand.com/pt/Ponte>>. Acesso em: 10 jul. 2019.

# PROJETO YOUSEF, ACESSIBILIDADE NO TRANSPORTE PÚBLICO

Polyane Alves Santos, Ada Ruth Bertoti, Edmundo Lopes Silva

[polyttamat@yahoo.com.br](mailto:polyttamat@yahoo.com.br), [rutbertoti@hotmail.com](mailto:rutbertoti@hotmail.com), [ed.lopes.s64@gmail.com](mailto:ed.lopes.s64@gmail.com)

INSTITUTO FEDERAL DA BAHIA  
Vitória da Conquista – BA

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

**Resumo:** O transporte público é o meio de locomoção mais viável hodiernamente, por conta disso, se torna mais que necessária para a composição de um dia de um cidadão brasileiro. Entretanto, urge a necessidade de sistemas que ajudem a solucionar problemas que são encontrados e enfrentados pela sociedade diariamente. Com isso, já é possível evidenciar problemas comuns acerca desse meio de locomoção, mas com as necessidades básicas de algumas pessoas a falta de acessibilidade se torna mais um importante problema que deve ser enfrentado por alguns dos clientes. Com isso, foi pensado no Projeto Youssef que tem como intuito de ajudar justamente neste problema que é a falta de integração das pessoas com uma maior autonomia, como dado no título do projeto se espera que este sistema acrescente na vida destes indivíduos que precisam desta ajuda.

**Palavras Chaves:** Relacione aqui quatro a seis palavras que descrevam o seu trabalho. Exemplo: Robótica, Educação, Mecânica, Kits Robóticos.

**Abstract:** *Public transport is the most viable means of locomotion, because of this, it becomes more than necessary for the composition of a day for a Brazilian citizen. However, there is a need for systems that help solve problems that are encountered and faced by society on a daily basis. With this, it is already possible to highlight common problems about this means of locomotion, but with the basic needs of some people the lack of accessibility becomes another important problem that must be faced by some of the customers. With this, the Youssef Project was conceived to help precisely in this problem the lack of integration of people with greater autonomy, as given in the title of the project, it is expected that this system will add more in the lives of those individuals who need this help.*

**Keywords:** *Public Transportation; Accessibility; Inclusion; Need.*

## 1. INTRODUÇÃO

No contexto social vigente, o transporte público é uma das únicas formas de locomoção para milhares de brasileiros. O ônibus coletivo tem objetivos simples para a sociedade, tais como ajudar no transporte de cidadãos de acordo com as necessidades destes e por um preço mais acessível, menor índice de poluição por pessoa e diminuir o fluxo no trânsito nas ruas das cidades. Com isso, é imprescindível para a sociedade um bom sistema de transporte pública que consiga atender o maior número de pessoas possível.

Diante disso, foi visto as dificuldades que são apresentadas diariamente nesse sistema na cidade de Vitória da Conquista, Bahia. Dentre as mais comuns temos as superlotações, os

problemas com relação aos itinerários dos ônibus que não são cumpridos e acabam bagunçando os horários dos clientes desse meio de transporte e uma má qualidade dos ônibus que transitam diariamente nas ruas estreitas da cidade.

Além disso, se tornou evidente um problema acerca das dificuldades de deficientes visuais, deficientes auditivos e analfabetos que não teriam uma autonomia para utilizar deste meio sozinho. Por conta disso, urge a necessidade de pensar em meios que possam trazer uma maior autonomia a essas pessoas.

A acessibilidade é dita como necessária para um melhor desenvolvimento da sociedade mundial. É notório as dificuldades encontradas por deficientes, analfabetos e outras pessoas que têm limitações para realizar tarefas que estão presentes no dia a dia de qualquer cidadão. Diante disso, a engenharia se torna uma importante companheira, que auxilia todos os que se encontram nestas situações.

Com a evolução da engenharia e as constantes inovações que são construídas por grandes mentes desta área, se torna possível o que dizia-se improvável de ser realizado. Dessa forma, estas pessoas têm a possibilidade de manter seu estilo de vida de uma forma um pouco mais alternativa.

Há um ainda grande problema por parte do governo com relação à inclusão social de indivíduos que têm necessidades especiais de acordo com cada deficiência. Para tanto foi pensado um dos pontos com problema simples e que as empresas e a prefeitura não conseguiram sanar, o transporte público, principalmente para deficientes visuais e auditivos.

No intuito de melhorar as possibilidades de uma vida menos limitada e com maior praticidade e conforto foi criado um sistema ainda primitivo denominado Projeto Youssef, que tem a funcionalidade de tentar auxiliar essas pessoas a se locomover sem a necessidade de um terceiro em todos os momentos que for necessário utilizar do meio de transporte público na cidade de Vitória da Conquista. Essa atividade é extremamente necessária para a classe de menor nível socioeconômico, pois é um dos pouquíssimos modos de locomoção entre grandes distâncias para chegar ao trabalho ou à escola, por exemplo.

Segundo o Censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) realizado em 2010, no Brasil há 45 milhões de pessoas que possuem deficiências, basicamente 24% da população brasileira é composta por deficientes. Com isso, as palavras inclusão e acessibilidade ganharam força na sociedade brasileira, com a ajuda do Ministério do Trabalho e as melhorias de infraestrutura, que ocorrem, principalmente, nas capitais e nas grandes metrópoles. Entretanto, ainda é difícil encontrar uma cidade que seja um modelo a ser seguido pela perfeição de inclusão do deficiente em diversos pontos, além



disso há também os analfabetos que também sentem dificuldades em atividades diárias.

Hodiernamente o deficiente visual ainda encontra inúmeras dificuldades em para uma vida mais autônoma e confortável. Como há uma deficiência relacionada a visão, sentido que dá ao ser humano uma melhor percepção do que está ao seu redor, a vida deste indivíduo se torna mais complicada pelo fato de não ter esse importante mecanismo que poderia ajudar diariamente na conexão com o mundo.

Segundo Bonafé & Jurasche (2003), com a falta deste importante sistema ocorre também uma perda com relação a inclusão do cidadão de inúmeras formas, é possível evidenciar nas diversas cidades brasileiras que não tem uma preparação adequada ainda para auxiliar estas pessoas. Com isso, se criam várias barreiras durante a vida destes cidadãos.

Dessa mesma forma há a questão dos deficientes auditivos que se veem muitas vezes enfrentando dificuldades diante do que é apresentado diariamente em suas vidas, tendo de se adaptar todos os dias e melhorar o seu poder de interpretação, assim como o analfabeto, com alto índice no Brasil, que sente muitas dificuldades com relação à leitura e se encontra com grandes empecilhos perante ao transporte coletivo por ônibus.

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

Nessa situação foi pensado então nas dificuldades que são enfrentadas diariamente no transporte público na cidade de Vitória da conquista, Bahia, ou seja, na dificuldade de conseguir utilizar do sistema de transporte público da cidade de forma correta para conseguir se locomover sem grandes empecilhos e de uma forma mais independente possível. Com isso, foi desenvolvida a ideia do Projeto Youssef que tenta auxiliar três grupos de indivíduos que podem se beneficiar de maneira eficiente desse novo mecanismo.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Neste trabalho foi utilizado 2 sistemas para melhor integração do deficiente na sociedade. Primeiramente há um sistema de conscientização para com os cidadãos da cidade, dessa forma utilizamos de um sensor simples no ponto de ônibus que aciona um LED e um buzzer para chamar a atenção do deficiente auditivo e o deficiente visual respectivamente, além do analfabeto. Acima deste sistema terá uma placa alertando a essas pessoas que quando o ônibus chegar terá uma sinalização que o ajudará a identificar qual a linha que está passando naquele momento. Para isso, haverá uma sinalização com uma placa em braille e outra com linguagem de sinais que ajudarão a ensinar a identificar a linha. Este sistema se torna obsoleto com o tempo, com a conscientização.

Depois disso, o dispositivo que fará com que tenha a possibilidade de identificar o ônibus começa a ser realmente útil. Nesse sistema temos um transmissor de rádio no ponto de ônibus que manda sinal a cada 2 segundos, quando o ônibus chega no raio de ação do dispositivo de transmissão o LED e o buzzer são acionados, com cores e frequências diferentes para identificação das linhas. Com isso, se torna mais fácil a identificação por parte destes indivíduos com tais características e por sua vez mais eficiente o sistema de integração.

Os materiais utilizados foram:

- 3 Arduinos uno;
- Jumpers;
- Led's;
- Buzzers;
- Resistores 220 ohms (LED's);
- Resistor 10k (Button);
- Button;
- Módulo RF 433 MHz;
- Sensor de distância;
- Bateria 9v;

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trabalho se resume a melhorar a integração de deficientes visuais, deficientes auditivos e analfabetos para uma maior autonomia a respeito do transporte público na cidade de Vitória da Conquista na Bahia, ou seja, pretende dar um auxílio para a acessibilidade do transporte público da cidade para pessoas com essas características.

Dessa forma, foi constituído um sistema de conscientização inicialmente para que as pessoas conheçam e reconheçam o auxílio e para entender como identificar as linhas de ônibus com a ajuda de LED's e buzzers que serão instalados nos próprios ônibus. Diante disso, se torna mais eficiente o sistema de integração em si, pois sem o conhecimento básico eles não iriam diferenciar para estas pessoas e seriam apenas mais um efeito no ônibus.

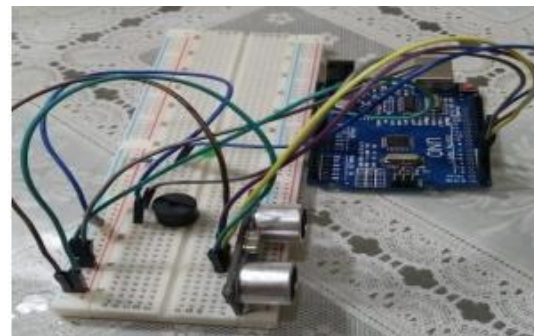


Figura 1 - Sistema para chamar atenção das pessoas para as placas de conscientização.

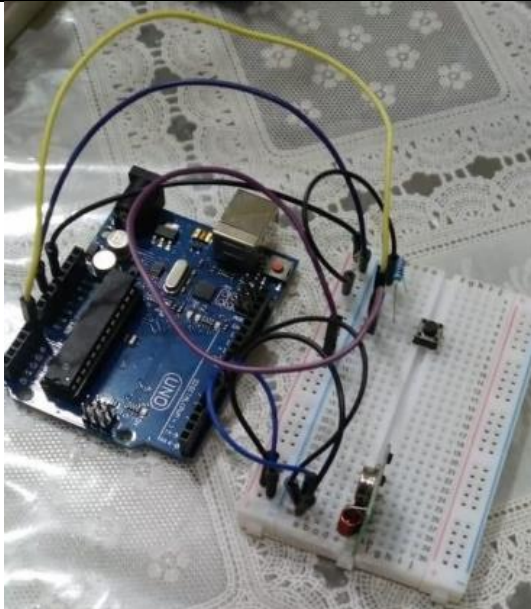
Seguindo o conceito foi feito outro sistema com o módulo transmissor que tem por objetivo mandar os sinais para o ônibus de modo contínuo para que quando chegue no raio de ação, que pode ser calculado por uma integral definida da área do círculo.

$$\int_0^r \pi \cdot r^2$$

Em que pi é uma constante da área e o raio colocado como exemplo foi de 40 metros e é dado por  $(40 - x)$ . Com isso, fica a equação como:

$$\int_0^r \pi \cdot (40-x)^2$$

Resolvendo esta integral temos uma área de 1560,33 metros quadrados para acionamento do sistema que está no ônibus, levando em consideração a antena utilizada para dar maior estabilidade ao projeto e maior alcance.

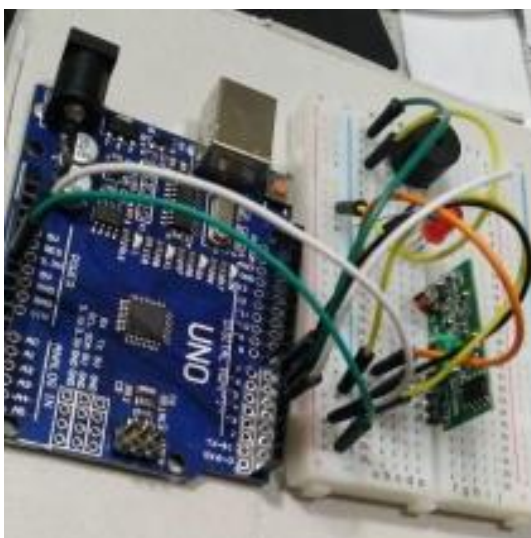


**Figura 2 - Sistema de transmissão de rádio por Arduino.**

Dessa forma, é possível calcular o tempo que a pessoa terá para reagir aos sinais que serão emitidos no ônibus. Colocando uma velocidade constante de aproximadamente 20 km/h do ônibus não levando em conta a desaceleração do ônibus para caso de não haver sinalização para efetuar a parada por parte destas pessoas.

Com isso utilizamos do cálculo da área e encontramos o verdadeiro raio de ação que é 39,5 metros pela relação do resultado da integral com a equação comum de área do círculo e coloca como orientação, além de converter a velocidade para metros por segundo. Com isso, ficará o tempo de reação igual ao raio do espaço calculado dividido pela velocidade em metro por segundo, com isso ficará um tempo estimado de 7,11 segundos até a chegada do ônibus ao ponto. Caso haja uma desaceleração por parte do ônibus, haverá mais tempo e será calculada a velocidade por instantes e com a variação de uma equação do espaço do ônibus com relação ao tempo conseguindo chegar a aceleração com a derivada segunda.

Ademais há um último, o sistema de recepção do sinal para que sejam acionados os LED's e os buzzers para identificação da linha que está chegando naquele ponto.



**Figura 3 - Sistema de recepção de sinal instalado no ônibus.**

A partir disso, se torna mais fácil a utilização do transporte público na cidade por parte dos deficientes visuais e auditivos e também para os analfabetos que também necessitam dessa ajuda para uma maior autonomia.

## 5. CONCLUSÕES

Diante dessas constatações, fica evidente que urge uma necessidade acerca do transporte público que pode ser suprida de maneira viável tanto pelas empresas quanto pela prefeitura de cada cidade, além de trabalhar com a questão de investimentos em projetos que visam uma ajuda para aqueles que necessitam de uma maior inclusão e uma comum interação com a sociedade e que são colocados pelas suas limitações.

Destarte, este projeto, ainda primitivo, pode ser bastante melhorado com a implantação de outros componentes que ajudariam ainda mais, como a troca de buzzers por um sistema de áudio, implementação de sistema por GPS e um aplicativo interativo em que possa ter o controle por voz e a linguagem de sinais inseridas para ser mais útil.

Para tanto, é imprescindível uma maior conscientização por parte da comunidade, principalmente a acadêmica, que pode ajudar com tais projetos e disponibilizar em um dado momento. Além do incentivo por parte do Governo para um contínuo trabalho de criação e melhora de projetos como esse.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BONAFÉ, S. M; JURASSECHE, L. S. Um novo olhar da Terapia Ocupacional para os deficientes visuais. Trabalho de Conclusão de Curso (Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos – SP). 2003.
- CENSO DEMOGRÁFICO 2010. Características gerais da população, religião e pessoas com deficiência. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. Acompanha 1 CD-ROM. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo\_Demografico\_2010/Caracteristicas\_Gerais\_Religiao\_Deficiencia/caracteristicas\_religiao\_deficiencia.pdf>. Acesso em: mar. 2013.

# ROBÔ AUTÔNOMO COM CONTROLE DE VELOCIDADE UTILIZANDO LÓGICA FUZZY

Yuri Garcia Ribeiro, Marcos Oliveira Miquelin, Gustavo Henrique Borges Cardoso, Carlos Roberto da Silveira Jr.

[yuritos12@gmail.com](mailto:yuritos12@gmail.com), [marcos.m.mozar@gmail.com](mailto:marcos.m.mozar@gmail.com), [ghbcardoso@gmail.com](mailto:ghbcardoso@gmail.com), [carlos.junior@ifg.edu.br](mailto:carlos.junior@ifg.edu.br)

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS – CÂMPUS GOIÂNIA  
Goiânia – GO

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

**Resumo:** Esse artigo apresenta a implementação do controle de velocidade de um robô móvel baseado em Lógica Fuzzy. O robô foi configurado com sensor tipo ultrassom e a partir deste, deverá “perceber” o ambiente no qual está inserido, desviando-se de possíveis obstáculos, dinâmicos e estáticos, que venha a encontrar, independente do ambiente que estiver navegando e, por intermédio do controle Fuzzy, deverá realizar o controle de velocidade. O robô foi projetado utilizando uma placa Arduino como microcontrolador, programado em C++ e tem como base na implementação da Lógica Fuzzy a biblioteca eFLL.

**Palavras Chaves:** Lógica Fuzzy; Robô Autônomo; Sensor Ultrassônico; Arduino; C++; eFLL.

**Abstract:** *This paper presents the implementation of the speed control of a mobile robot based on Fuzzy Logic. The robot has been configured with an ultrasonic sensor and from this, it must "perceive" the environment in which it is inserted, avoiding possible dynamic and static obstacles that it finds, regardless of the environment that is navigating and, through of the Fuzzy control, perform the speed control. The robot was designed using an Arduino board as microcontroller and programmed in C++ and it has as bases on the implementation of the Fuzzy Logic the eFLL library.*

**Keywords:** *Fuzzy Logic, Autonomous Robot, Ultrasonic Sensor, Arduino, C++, eFLL.*

## 1. INTRODUÇÃO

Com o avanço da robótica surgiram diversos tipos de robôs com formas, funções e ambientes de atuação distintos.

Atualmente as aplicações em robótica são as mais variadas possíveis, os robôs móveis, além das aplicações industriais com plataformas para movimentação de carga, possuem grande atuação na área de petróleo, para inspeção de dutos e atividades relacionadas a lançamento de linhas. Outra aplicação da robótica móvel que vem se popularizando é no auxílio nas tarefas domésticas com robôs que são capazes de exercer atividades como limpeza de piscinas, chão e cortar grama de maneira autônoma. (LEITE, 2013).

Além do mais, a demanda está aumentando a cada dia que passa para novos eletrodomésticos capazes de tornar até mesmo os trabalhos mais entediante suportáveis, como passar roupa ou limpeza em geral. Em um mundo ideal, os aparelhos domésticos do mundo atual podem ser substituídos por novos aparelhos com capacidade de realizar tarefas de maneira totalmente independente, onde conceitos como domótica e robôs domésticos entram. (MARURI et al., 2006)

Visto as diversas e interessantes aplicações dos robôs móveis este trabalho teve por objetivo desenvolver um sistema de controle de velocidade usando lógica Fuzzy para robô móvel, a partir de dados de um sensor ultrassônico, este pode servir de base para várias aplicações com as crescentes demandas observadas anteriormente.

## 2. LÓGICA FUZZY

A lógica fuzzy foi introduzida nos meios científicos em 1965 por Lofti Asker Zadeh, com o objetivo de fornecer meios para modelar o modo aproximado de raciocínio, tentando imitar a habilidade humana de tomar decisões racionais em um ambiente de incerteza e imprecisão. Ela difere da característica binária da lógica clássica, na qual um valor pertence ou não a um conjunto: o valor passa a ter um grau de compatibilidade que varia de 0 a 1. Dessa maneira, uma variável pode pertencer a mais de um conjunto fuzzy com diferentes graus de compatibilidade (ou graus de pertinência).

As chamadas variáveis linguísticas são variáveis cujos valores são nomes de conjuntos fuzzy. Um exemplo disso é a velocidade de rotação de um motor em um determinado processo, em que pode ser uma variável linguística assumindo valores como baixo, médio e alto. Tais valores descrevem conjuntos fuzzy representados por funções de pertinência, conforme a Figura 4.

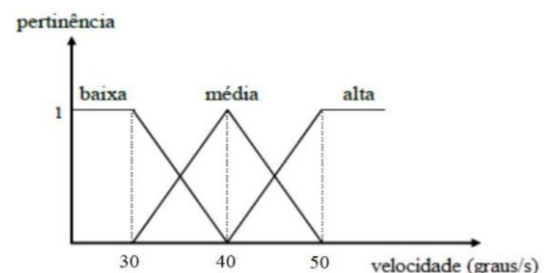


Figura 4 – Funções de Pertinência.

Sua principal função é fornecer uma maneira sistemática de aproximação de fenômenos complexos ou mal definidos. As funções de pertinência descrevem a distribuição dos valores pertencentes a um dado conjunto fuzzy, podendo ter diferentes formas dependendo do conceito e das características do problema que se deseja retratar. As formas mais comumente utilizadas para a área de controle são triangulares, trapezoidais e gaussianas.

O tratamento de problemas por meio dessas variáveis nos permite modelar de maneira mais simples problemas complexos de serem modelados por meio das técnicas

matemáticas convencionais. Em aplicações que buscam se assemelhar a tomada de decisão de operadores humanos, a Lógica Fuzzy se prova muito útil, tomando decisões, muitas vezes decisões complexas baseadas em informações de caráter impreciso e vago, uma vez que consegue tratar os modos imprecisos do raciocínio.

O controle de sistemas e processos é apenas uma das diversas aplicações da Lógica Fuzzy, que ocorrem por meio de um sistema de inferência fuzzy. Este sistema está descrito na Figura 5.



**Figura 5 – Sistema de Inferência Fuzzy.**

Para aplicações de controle, as variáveis de entrada normalmente são fornecidas a partir da leitura de sensores. Para que essas variáveis possam ser tratadas no Sistema Fuzzy, elas devem passar por um processo conhecido como fuzzificação. Este processo consiste em transformar uma variável precisa em uma variável fuzzy. Faz-se isso verificando o grau de pertinência do valor de entrada aos conjuntos fuzzy que representam as variáveis de entrada. Estes conjuntos são modelados por suas respectivas funções de pertinência.

A etapa da inferência fuzzy, também chamada lógica de tomada de decisão, é onde são avaliados os termos primários das variáveis de entrada aplicando as regras de produção e atribuindo respostas ao processamento. O procedimento de inferência é responsável por processar os dados fuzzy de entrada juntamente com as regras, de modo a inferir as contribuições na saída fuzzy do sistema de inferência.

O valor da saída apresenta o intervalo de acordo com o método escolhido, portanto é necessário avaliar qual método representa melhor a natureza do problema que está sendo avaliado.

### 3. O TRABALHO PROPOSTO

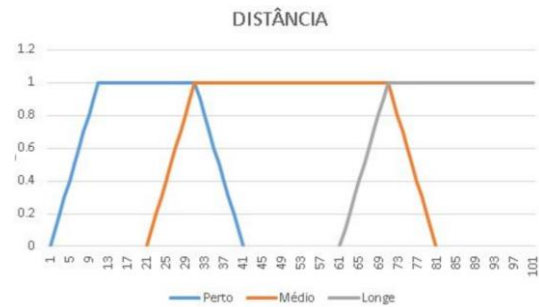
Primeiramente desenvolveu-se o layout do robô, havia dificuldade de instalação do Arduino e outros componentes diretamente no chassi de alumínio, por ser metálico o chassi acabava dando curto e mau-contato nos componentes. A partir desse problema confeccionou-se as placas de acrílico para dar sustentação e isolamento.

A implementação do sensor apresentou certa dificuldade dado que a versão do mesmo se encontra defasada comparada as aplicações atuais, sensores mais novos estão sendo aplicados. Porém, mesmo com esta dificuldade conseguiu-se encontrar a biblioteca específica do mesmo. Para a detecção de distâncias em três posições o sensor ultrassônico foi fixado em um servo motor que realiza rotações para aquisição destas distâncias.

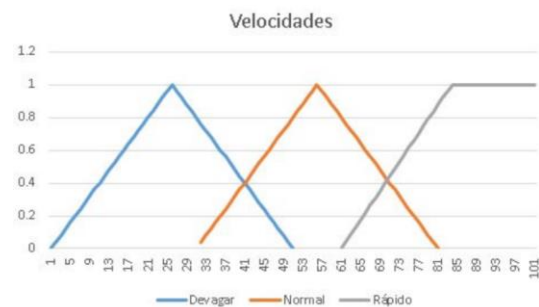
Após a implementação completa do sensor partiu-se para a aplicação da lógica fuzzy no controle de velocidade dos motores. Havia a ideia de implementação da lógica fuzzy para todo o sistema do robô, mas isto se mostrou inexecutável dentro do prazo determinado.

Como primeiro passo na determinação da lógica fuzzy, definiu-se os valores relativos a distância e a velocidade que seriam utilizados nas funções de pertinência. Determinou-se, portanto, valores de distância distribuídos em: seguro, média e perigosa.

E os valores de velocidade em: rápido, normal, devagar, como mostram os gráficos da Figura 6 que apresenta a função de pertinência da distância e Figura 7 que apresenta a função de pertinência da velocidade.



**Figura 6 - Função de Pertinência da distância.**



**Figura 7 – Função de Pertinência da velocidade.**

Após determinar tais parâmetros, a biblioteca necessitava também das regras de mudança de velocidade, as quais iriam determinar o controle da velocidade de acordo com a distância atual e a velocidade anterior, sendo esse o principal objetivo do trabalho. Portanto, se uma velocidade anterior estava rápida, e a entrada de distância reconhece um objeto próximo, temos como mudança uma nova velocidade do carrinho, sendo esta dentro da margem de velocidade lenta.

Outro fator importante foi a tomada de decisão para que o carrinho, quando parasse em um objeto muito próximo, tivesse condições de mudar a direção e continuar andando. Para isso, utilizou-se o motor de passos que permitia que o sensor ultrassom pudesse obter informações angulares. Portanto, assim que o robô chega em uma distância limite (a qual determinou-se como sendo de 15 cm), o motor de passos gira e permite que o ultrassom colete informações das distâncias relativas aos dois lados, e envia, portanto, para o Arduino qual a distância do sensor do lado direito e do lado esquerdo, e então é tomada a decisão de qual lado seguir de acordo com a maior distância.

Para realizar o movimento de rotação, é aplicado uma velocidade x em um dos motores e -x em outro -de acordo com o lado que o carrinho irá virar; por um tempo suficiente para que ele rotacione e inicie um novo percurso de acordo com a nova distância obtida e consequentemente o novo controle da velocidade fuzzy.

### 4. MATERIAIS E MÉTODOS

Para determinar as ações do robô, é preciso que primeiro ele perceba o ambiente no qual está inserido. Essa percepção é estabelecida por meio de sensores, em geral embarcados, cuja natureza irá depender do tipo de ação e ambiente que se deseja trabalhar.

Na robótica móvel, é comum o uso de sensores para detecção de objetos a fim de evitar a colisão do robô e para o reconhecimento de padrões. Para este caso utilizou-se um Sensor Ultrassom. Neste sensor uma onda sonora de alta frequência é emitida e a partir do tempo que ela demora a ecoar é determinada a distância ao obstáculo. É um sensor de baixo custo e possui uma rápida resposta, precisando de apenas alguns milissegundos para realizar uma medição. Ele possui um raio de atuação na qual a onda sonora alcança, mas não é tão preciso para determinar a posição de um objeto, apenas a distância estimada, que é o que nos interessa.

O Arduino foi o microcontrolador utilizado no projeto pela sua facilidade de programação, versatilidade e também pelo seu baixo custo. A movimentação tanto na parte de movimento do robô em si, quanto no movimento do sonar ficou por conta de servos motores da marca Parallax.

Foram confeccionadas placas de acrílico para a sustentação do Arduino e do sonar, além de sustentação as placas proporcionam isolamento dos componentes em relação ao chassi de alumínio. O robô é apresentado na Figura 8.

Na parte de alimentação foi utilizada uma bateria de carregamento externo, comumente utilizada para carregamento de aparelhos celulares, mais conhecida como *powerbank*.

A biblioteca utilizada para implementação da lógica Fuzzy foi a eFLL (Embedded Fuzzy Logic Library), esta biblioteca foi desenvolvida pelo Robotic Research Group (RRG) na Universidade Estadual do Piauí (UESPI-Teresina) a biblioteca é uma opção versátil, leve e eficiente de trabalhar com a Lógica Fuzzy em sistemas embarcados (EFLL, 2018).

Por fim, temos a seguinte lista de materiais utilizados no projeto:

- 1 Arduino Uno
- 2 Servos Motores Contínuos (Parallax)
- 1 Servo Motor de Passo (Parallax)
- 1 Sensor Ultrassônico
- 1 Chassi de Alumínio
- 1 Bateria
- 2 Placas de Acrílico
- Jumpers, solda e cola quente.

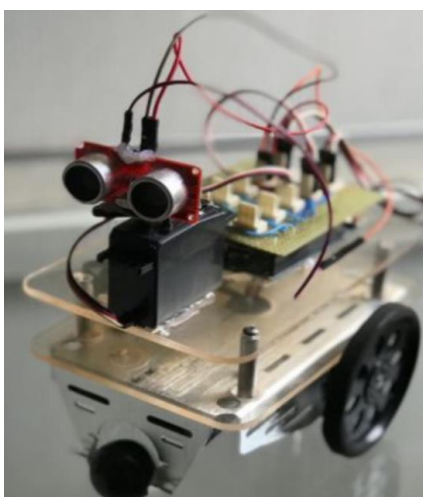


Figura 8 - Imagem do Robô Montado.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O carrinho obteve o comportamento desejado, variando a velocidade de acordo com a distância e para utilizando a lógica fuzzy. É possível ver o desempenho do projeto neste link:

<https://youtu.be/oRjFIVqer4o>

Foi realizada uma coleta de dados mostrando a velocidade para aquela distância, conforme apresentado na Figura 9, e fica evidente a variação de acordo com a lógica fuzzy, onde por mais que o comportamento no gráfico da velocidade pela distância é semelhante, ele não é linear.

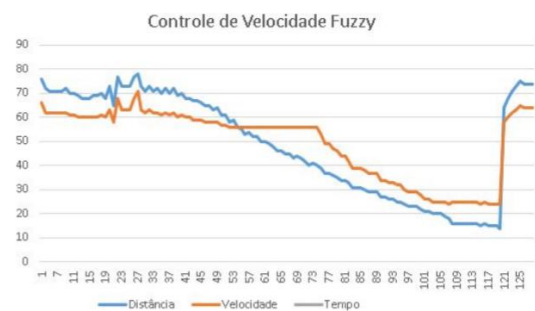


Figura 9 - Gráfico da Saída de Velocidade.

Neste gráfico é possível observar os instantes onde a distância é longa e a velocidade está, de acordo com a fuzzy, rápida. Todavia, percebe-se nos entre os pontos de mudança (37 ao 75), que a por mais que a velocidade fosse caindo de forma acentuada, pela lógica a velocidade não acompanhou a curva, seguindo as regras e os valores fuzzyficados obtidos.

Outro fator interessante de ser analisado neste gráfico é a tomada de decisão, onde perto do tempo 117 o carrinho encontrou um obstáculo com distância menor ou igual a 15 cm e decidiu mudar de direção. No instante seguinte, com a nova direção do carrinho obtida, é possível notar os novos valores, tanto de distância de quanto de velocidade, o que acompanha totalmente o raciocínio do projeto.

Para mostrar essa tomada de decisão, tem-se os valores das distâncias coletadas nesse momento, mostrados na tabela a seguir.

Tabela 10 – Tabela de entradas e saída.

Distância (cm)	Velocidade (%)	Dist. Eq. (cm)	Dist. Dir. (cm)
25	32	0	0
19	25	0	0
18	24	0	0
16	25	0	0
16	25	0	0
16	25	0	0
16	25	0	0
16	25	0	0
16	25	0	0
16	25	0	0
16	25	0	0
15	24	0	0
16	25	0	0
15	24	0	0
15	24	0	0
15	24	0	0
14	24	53	82
64	58	53	82
68	60	53	82

Pode-se observar, portanto, que quando o valor chegou em 15 cm de distância a velocidade já estava bem baixa e ocorre a tomada de decisão, medindo agora as distâncias nos lados

esquerdo e direito. Assim que é obtido o valor da nova distância, tem-se a tomada de decisão e a nova velocidade, agora em 58% da velocidade máxima.

## 6. CONCLUSÕES

Esse projeto nos permitiu aplicar o conteúdo ensinado durante a ministração das aulas de Sistemas inteligentes. No nosso caso, em si, um projeto extremamente atual, tendo em vista que o mercado vem oferecendo carros autônomos para transporte com maior frequência, onde pode-se citar os carros da companhia Tesla. Portanto, aplicar na prática o processo de controle de velocidade através de sensores e da lógica fuzzy nos possibilita enxergar com maior clareza o funcionamento desses carros, onde uma lógica booleana comum iria falhar na qualidade da frenagem.

Outro ponto importante de destacar é o uso da robótica e das técnicas de programação deste projeto, onde para adquiriu-se o resultado desejado foi necessário muito conteúdo já abordado durante todo curso de engenharia elétrica, seja para montagem do hardware como também do software.

Como resultado, conseguiu-se alcançar o objetivo inicial, onde mesmo com algumas pequenas falhas o carrinho conseguiu desenvolver o seu papel principal, e também, por fora, ensinar os membros do grupo um pouco mais sobre robótica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ROBERTO, C. Sistemas Inteligentes. 2018. Disponível em: <<https://github.com/profcarlos/Sistemas-Inteligentes>>. Acesso em: 25 nov. 2018.

ZADEH, L. A. The Birth and Evolution of Fuzzy Logic. 1990. 8 p. Japan Society for Fuzzy Theory and Systems. Computer Science Division - Department of Electrical Engineering and Computer Sciences, University of California, JAPAN, 1990. vol 2 no. 1.

MARURI, L. et al. DESIGN OF A PROTOTYPE ROBOT VACUUM CLEANER: From virtual prototyping to real development. 2006. 8 p. [S.l.], 2006.

CHEN, C.-H et al. Fuzzy Logic Controller Design for Intelligent Robots. 2017. Disponível em: <<https://www.hindawi.com/journals/mpe/2017/8984713/>>. Acesso em: 26 nov. 2018.

RABÊLO, R. A. L. et al. Uma Abordagem Baseada em Sistemas de Inferência Fuzzy Takagi-Sugeno Aplicada ao Planejamento da Operação de Sistemas Hidrotérmicos de Geração. In: SBA CONTROLE & AUTOMAÇÃO, 1., 2011, Campinas. Revista da Sociedade Brasileira de Automática... Campinas: [s.n.], 2011. v. 22. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-17592011000100005](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-17592011000100005)>. Acesso em: 29 nov. 2018.

ALVES, AJ. EFLL (Embedded Fuzzy Logic Library). 2016. Disponível em: <<https://github.com/zerokol/eFLL>>. Acesso em: 30 nov. 2018.

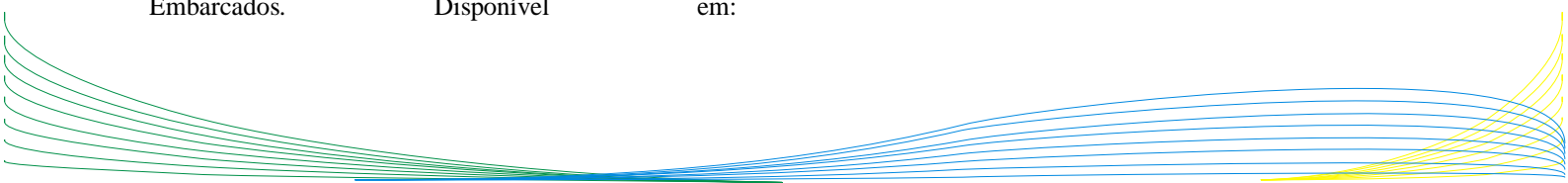
EFLL - Uma Biblioteca Fuzzy para Arduino e Sistemas Embarcados. Disponível em:

<<https://blog.zerokol.com/2012/09/arduinofuzzy-uma-biblioteca-fuzzy-para.html>>. Acesso em: 30 nov. 2018.

LEITE, D. S. CONTROLE AUTÔNOMO DE ROBÔ MÓVEL BASEADO EM LÓGICA FUZZY. 2013. 79 p. (Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação) - PUC - RIO, Rio de Janeiro, 2013.

NEWPING Library. 2017. Disponível em: <<https://playground.arduino.cc/Code/NewPing>>. Acesso em: 30 nov. 2018.

THE SOFTWARE Servo Library. Disponível em: <<http://playground.arduino.cc/ComponentLib/servo>>. Acesso em: 30 nov. 2018.



# ROBOTINO - UM ROBÔ DIDÁTICO SIMULANDO PROCESSOS INDUSTRIAIS

Jacylléa Silva Oliveira, Maria Claudia Loureiro Gaspar, Wendell Eduardo Moura Costa, Carolina de Oliveira Salgado

[jacylleaso@gmail.com](mailto:jacylleaso@gmail.com), [mcmariacaudia3207@gmail.com](mailto:mcmariacaudia3207@gmail.com), [wendell@ifto.edu.br](mailto:wendell@ifto.edu.br), [carolina10salgado@hotmail.com](mailto:carolina10salgado@hotmail.com)

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS  
CAMPUS PALMASES  
Palmas - TO

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA



**Resumo:** Este artigo aborda os conceitos e a preparação do Robotino utilizado pela equipe GENESIS para resolver os problemas dados pelo desafio RoboCup Logistics Competition. Este robô é projetado pela empresa alemã FESTO, cabendo a equipe programá-lo e preparar os seus periféricos para atender as necessidades requisitadas por cada tarefa da competição. Aqui estão dissertados os principais mecanismos e sistemas utilizados no desenvolvimento do projeto, a ideia geral de como o robô parece e de como ele funciona, além da migração das plataformas usadas para simulação e desenvolvimento do mesmo. O trabalho desenvolvido levou a equipe para algumas competições e já trouxe troféus para a instituição.

**Palavras Chaves:** Robotino, Python, ROS, RobotinoView, VRep, Linux.

**Abstract:** This article discusses the concepts and preparation of Robotino used by the GENESIS team to solve the problems posed by the RoboCup Logistics Competition. This robot is designed by the German company FESTO, and the team will program it and prepare their peripherals to meet the needs of each competition task. Here are discussed the main mechanisms and systems used in the project development, the general idea of how the robot looks and how it works, as well as the migration of platforms used for simulation and development. The work developed has taken the team to some competitions and has already brought trophies to the institution.

**Keywords:** Robotino, Python, ROS, RobotinoView, V-Rep, Linux.

## 1. INTRODUÇÃO

Este artigo descreve um dos projetos de robótica do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus Palmas, com o Robotino, sendo ele produzido por uma empresa alemã, a FESTO. As participantes da equipe são acadêmicas do curso de bacharelado em engenharia elétrica e licenciatura em física, acompanhadas do professor na área de robótica desta mesma instituição. Elas herdaram conhecimentos adquiridos como experiência e por participantes anteriores, como a antiga equipe que participou da Olimpíada do Conhecimento de 2014.

A principal proposta desse robô é simular processos industriais de forma didática. Este contém um aplicativo próprio para programação e diversos periféricos que o auxiliam no desenvolvimento das tarefas definidas pelo programador.

Contudo, possui extensões para outras linguagens de programação e estrutura na qual pode-se projetar equipamentos para ampliar as possibilidades de tarefas. O artigo encontra-se dividido em 5 seções: a seção 2 apresenta O Trabalho Proposto, na qual trata da estrutura das competições. Encontra-se a Estrutura do Robotino na seção 3, onde é apresentado o hardware e os softwares utilizados pela equipe. Na seção 4 são demonstrados os Resultados e Discussões e, por fim, tem-se a conclusão na seção 5.

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

A modalidade RoboCup Festo Logistics acontece mundialmente na Latin-American Robotic Competition e na RoboCup, sendo que a primeira competição é seletiva para a segunda na América Latina. A finalidade é a utilização de robôs móveis aplicados a processos de logística, simulações de processos industriais. Para cumprir as tarefas propostas, o robô faz uso de sensores (periféricos, que já vem instalados no robô, e alguns instalados pelos usuários conforme a necessidade). Assim como na indústria, o tempo é essencial para o cumprimento das tarefas, não seria diferente com o Robotino. Quanto mais rápido e eficiente, melhor.

A competição é dividida em módulos divididos em duas fases, testes e apresentações. Cada módulo proporciona um desafio diferente, em que as equipes participantes deviam ajustar e programar o Robotino para reconhecer cores, desviar de obstáculos, escolher e distinguir caminhos e tomar decisões com base na leitura de dados e/ou informações iniciais de cada prova. Em cada apresentação o robô acumula pontos para cada tarefa cumprida (remover e entregar peças corretamente, responder com sinais luminosos, etc), perde pontos em infrações (chocar com paredes, etc) ou sofre penalidades (retornar para o ponto de início ou algum ponto estabelecido) de acordo com as regras previamente definidas. O robô deve operar completamente de forma autônoma e poderá trabalhar sozinho ou com outros robôs na arena, podendo ser da mesma equipe e/ou da equipe adversária.

## 3. ESTRUTURA DO ROBOTINO

### 3.1. HARDWARE DO ROBOTINO

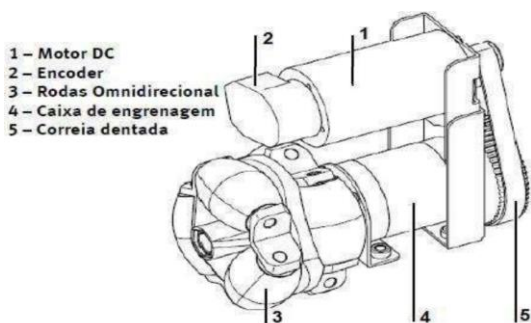
O equipamento é basicamente dividido em duas grandes partes: A “cabeça” e o “corpo”. A cabeça é onde está toda a parte eletrônica dele, sua parte frágil que deve ser manuseada com cuidado. O corpo é onde se encontra a parte mecânica: baterias,

rodas, motores, sensores (embutidos e que podem ser acoplados). Essa estrutura é mais resistente, visto que é feito de aço, ainda necessitando de cuidados em sua manipulação devido aos sensores.



**Figura 1 - Robotino.**

O Robotino é constituído por um conjunto de três motores e três rodas omnidirecionais, dispostas a 120° de afastamento um dos outros. O conjunto dos motores (Figura 2) consta com um motor, um encoder para cada motor, uma caixa de engrenagens que é um conjunto para transmissão de força que é acoplado às rodas omnidirecionais.



**Figura 2 - Conjunto de motores do Robotino.**

O robô consta com alguns sensores já na própria estrutura dele, esses são: sensor anti-colisão (chamado de bumper), sensores infravermelhos e a câmera. O sensor anti-colisão (Figura 3) é uma fita preta que envolve todo o robô que possui botões de contato que funcionam como um único sensor, não dando a localização da batida, mas simplesmente indicam que o robô colidiu com algo.



**Figura 3 - Sensores localizados no corpo do Robotino.**

Os sensores infravermelhos (Figura 3), ou sensores de distância são 9 e estão dispostos ao redor do Robotino a uma distância de 40° de afastamento, com precisão numa faixa de 4 a 40 cm de distância. A câmera (Figura 4) utilizada no Robotino é conectada à porta USB, ela pode ser usada de diversas maneiras, combinando com várias funções do Robotino, ela pode ser utilizada no reconhecimento de cores, objetos e linhas.

Além da câmera, temos outros dois sensores que podemos conectar no Robotino nas portas USB para auxiliá-lo no seu deslocamento quando da execução de tarefas podemos utilizar ainda os sensores giroscópio e scanner.



**Figura 4 - Câmera USB do Robotino.**

Além dos sensores acoplados ao corpo do Robotino, ele possui sensores que podem ser inseridos na base do seu corpo (estrutura metálica). Dentre eles podemos citar: Sensores ópticos ou de luz infravermelha e sensores indutivos, sendo dois de cada.

Os sensores indutivos são sensores detectores de metal. Sua resposta é analógica, variando de 0 a 9,99, sendo que quanto mais próximo do material metálico, mais próximo de 0. Este sensor é utilizado quando se quer que o Robotino ande por um caminho guiado por uma faixa metálica.

O sensor de luz infravermelha (Figura 5) consiste em duas partes: O sensor, conectado a uma fibra óptica, e o controlador, que manda a resposta do sinal de acordo com o ajuste feito nele. Através da sua leitura temos como resposta um sinal digital, 1 que corresponde a uma resposta “verdadeira” ou 0 que corresponde a uma resposta “falsa”, comumente utilizado para reconhecimento de faixas pretas na arena de competição. Através deste sensor é possível fazer com que o Robotino ande seguindo uma faixa composta por uma fita não metálica, geralmente preta.



**Figura 5 - Sensor infravermelho.**

### 3.2. SOFTWARES DO ROBOTINO

O Robotino é um equipamento que aceita várias formas de programação, seja ela em C#, MATLAB, Java, dentre vários outros modelos. O mesmo possui um software de programação próprio, chamado de Robotino View, além de outro, ROS (Robot Operating System), que pode ser aplicado ao Robotino.



Este último está em estudo pela equipe como novo método de programação.

### 3.2.1.ROBOTINO VIEW

O Robotino View possui uma linguagem baseada em C, porém é uma linguagem de blocos, isso quer dizer que há um bloco já programado que executa certa ação. A combinação de vários desses blocos dentro de um Step (uma função) formam os programas. Dentro do programa, os blocos estão organizados em pastas, do lado direito do espaço de programação e os steps ficam distribuídos em abas na barra encontrada acima desse mesmo espaço. O Omnidrive é o bloco que permite analisar e controlar as rodas em relação aos motores, calculando as velocidades nas direções x (frente ou traz), y (direita ou esquerda) e ômega (Sentido horário ou anti-horário).

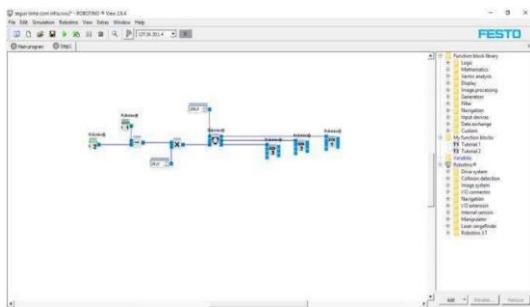


Figura 6 - Software de programação (Robotino View).

Grafcet significa “gráfico funcional de comando por etapas de transição”. Ele basicamente é uma linguagem lógica em fluxograma para controle de funções. Esse tipo de linguagem é muito utilizada em conjunto com equipamentos que tem seu meio de controle CLPs (controladores lógicos programáveis). O Grafcet oferece basicamente uma estrutura de programação de forma descendente, assim possibilitando uma melhor legibilidade e fácil reconhecimento do que está acontecendo com o programa, melhor dizendo, ele hierarquiza a execução de tarefas.

O Grafcet funciona por blocos de função, sendo cada um desses uma chamada a um comando específico, seja ligar um ou mais motores, ativar um atuador, começar uma contagem de tempo, dentre várias outras funções que podem ser pensadas nas máquinas. Ele basicamente “chama” uma função a ser executada.

O Robotino trabalha com ele no que é chamado de “Main Program”, onde ele é programado por Grafcet, e dentro dos blocos de Grafcet, são chamados os “Steps” que são as funções que serão executadas.

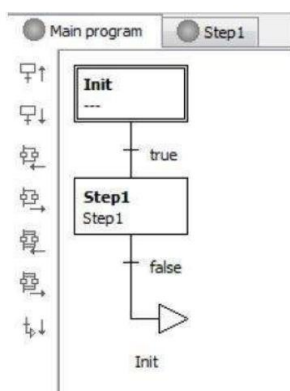


Figura 7 - Main Program.

A Figura 8 mostra a estrutura inicial do Main Program. É visto que nela constam dois blocos de função, um chamado “Init” que está sem nenhuma função e outro chamado Step1, que está com a função “Step1”. Logo, o segundo bloco irá executar o que estiver dentro do programa “Step1”.

Na imagem anterior, é visto que entre os dois blocos de função e entre o bloco Step 1 e a função de retorno há uma linha com os comandos “true” e “false”. Esses dois comandos estão representando variáveis de passagem, então, logo que o programa entrar no bloco “Init”, como a variável de passagem é definida como true, ele passará direto para o bloco seguinte, no caso o Step1. Já no Step1, ele nunca passará para o bloco de retorno, pois a função false impede a passagem para o próximo bloco.

Dentro da linguagem de blocos, as passagens se dão através de condições lógicas: verdadeiro, falso, and e or. Estas duas últimas são utilizadas quando surge a necessidade de abrir mais opções para a execução dos comandos, onde o programa siga a diferentes steps após a execução de um step específico.

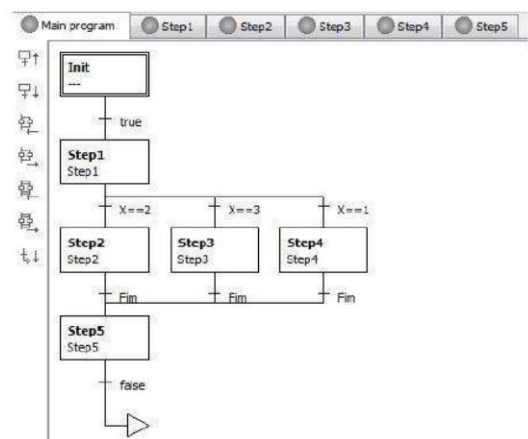
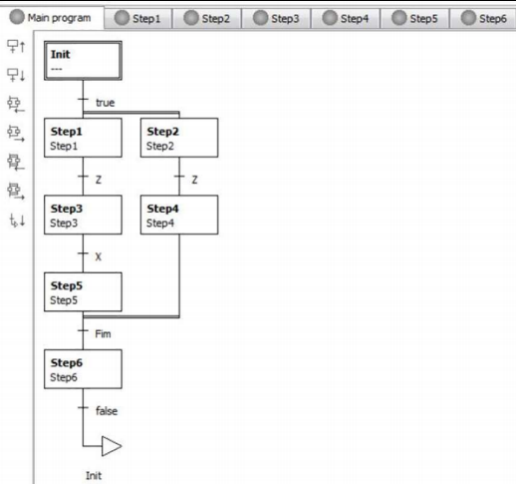


Figura 8 - Demonstração da estrutura ‘or’ em Grafcet.

Observe que após o Step1, há três condições de variáveis de passagem, logo, há três possibilidades para seguir os comandos de acordo com a resposta obtida. Se a variável X obtiver uma resposta definida como 3, ela irá para o Step3, se ela obtiver uma resposta definida como 1, ela irá para o Step4, se como 2 para o Step2. Se não obter nenhuma dessas respostas, o programa ficará estagnado no Step1. Desse modo, o programa executará, após o Step1, o Step2 OU o Step3 OU o Step4, podendo somente um deles ser executado. Ao finalizar o passo (Step) designado, quando a variável “Fim” receber qualquer valor, não importando em qual dos Steps ele esteja (2, 3 ou 4) ele passará para o Step5.



**Figura 9 - Demonstração da estrutura lógica ‘and’ em Grafcet.**

A imagem mostra a execução de uma função AND, que, diferentemente da estrutura lógica OU, permite que duas funções sejam executadas ao mesmo tempo. Logo após a passagem do bloco Init, tanto o Step1 e o Step2 estarão em funcionamento. Quando a variável Z obter qualquer valor, será passado para o Step3 e para o Step4. Quando o Step3 finalizar, o Step4 ainda manterá sua execução. Após a passagem do Step3 para o Step5, quando a variável “Fim” receber um valor positivo diferente de 0, seja do bloco 4 ou 5, haverá a passagem para o Step6 e ele será o único em Execução.

Caso o Step4 esteja sendo executado e o Step3 também, mesmo que a variável “Fim” receba um valor, não haverá passagem para o Step6.

### 3.2.2.ROS (Robot Operating System)

O ROS é uma framework que fornece bibliotecas e ferramentas que ajudam os desenvolvedores de software a criar aplicativos para a robótica. Além disso, ele fornece visualizadores, abstração de hardware, drivers de dispositivos, gerenciamento de pacotes, entre outros. Ele possui uma licença BSD de código aberto.

Existe mais de uma distribuição do ROS suportada. O ROS suporta versões LTS e STS. Existe uma versão LTS do ROS para cada versão LTS do Ubuntu. A distribuição do ROS que será usada é o Kinetic, que corresponde à versão 16.04 do Ubuntu.

Uma distribuição ROS pode ser definida como um conjunto de pacotes ROS com versão. Elas podem ser comparadas às distribuições Linux, em que uma de suas distribuições é o Ubuntu. As distribuições do ROS possuem o intuito de permitir que os desenvolvedores trabalhem em uma base de código relativamente estável até que estejam prontos para avançar tudo.

A instalação e desenvolvimento acontecem via Terminal Ubuntu. O ROS é composto por nós e tópicos que devem ser desenvolvidos em um espaço de trabalho no shell. Um nó ROS é uma unidade de processamento de dados ou informações. Eles servem para implementar todos os requisitos funcionais da aplicação, sendo em Python ou C++. Tratam-se de blocos na construção de um grande sistema.

\$ rosnode list (comando que lista todos os nós em execução)

\$ rqt\_graph (comando que apresenta visualmente os nós e a interação entre eles)  
\$ rosnode info (comando que imprime informações específicas de um nó)

Um tópico ROS é uma entidade usada para transportar informações entre os nós. As informações são organizadas em um tópico do ROS como uma estrutura de dados. Um tópico pode ser criado a partir de uma coleção de tipos básicos de dados (strings, inteiros, flutuantes, etc.). Eles podem ser identificados por seu nome e tipo. Eles também podem ser padrão ou personalizado.

\$ rostopic list (comando que exibe uma lista de todos os tópicos que estão sendo trocados entre nós ativos).  
\$ rostopic info (comando que exibe informações sobre a estrutura de dados de um tópico específico).  
\$ rostopic echo (comando que imprime o conteúdo de um tópico).

### 3.2.3.Python

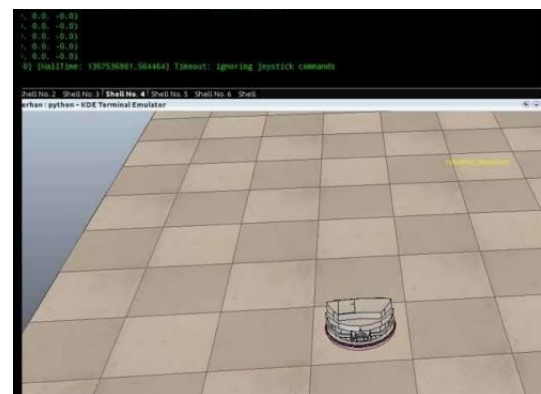
Segundo Borges (2010), o Python possui uma sintaxe clara e concisa, o que a torna uma linguagem muito produtiva. Criado em 1990, o python é um software de código aberto. Ainda segundo Borges, o Python é uma linguagem de alto nível que é orientada a objeto, interpretada, interativa e de tipagem dinâmica e forte. Ela possui diversas estruturas de alto nível e uma coleção de módulos prontos para uso, além de frameworks de terceiros que podem ser adicionados. Além disso, possui recursos que podem ser encontrados em outras linguagens atuais como introspecção, multiparadigma, unidades de teste e persistência.

A linguagem é interpretada através de bytecode pela máquina virtual Python, o que a torna um código portátil. E assim é possível compilar aplicações em uma plataforma e rodar em outros sistemas ou executar direto do código fonte.

### 3.2.4.V-REP

A equipe ainda não introduziu recursos de simulação em conjunto com o ROS, mas estuda a utilização do V-REP como próximo recurso a ser adotado para seu melhor desempenho.

O V-REP é um simulador para robôs que é baseado em uma arquitetura de controle distribuída em que cada objeto pode ser controlado individualmente através de um script, plug-in, nó do ROS ou usando uma API remota.



**Figura 10 - Simulador V-REP.**

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A equipe foi introduzida em competições em 2016, na qual participaram de 3 competições com o Robotino. A primeira foi no mês de maio e junho, o 1º Desafio Tecnológico dos Institutos Federais, realizado em Porto Velho, Rondônia. Neste, a equipe alcançou a 3ª colocação, um bom resultado considerando ser a primeira participação destes estudantes. Em julho, a equipe foi convidada, juntamente com outras equipes de Institutos Federais que competem com Robotino, para participação no estande do MEC. Oportunidade que foi aproveitada para compartilhamento de experiências entre as equipes e treinos a nível de competições.

Foi na OC 2016 que a equipe participou da sua segunda e mais desafiadora competição até o momento, realizada em agosto na cidade de Vila Velha no Espírito Santo. Por fim, a equipe encerrou o ano com a LARC/CBR 2016 em Recife, Pernambuco. Já em 2017, os estudantes competiram novamente na LARC/CBR 2017, em Curitiba, Paraná, onde alcançou o 3ª colocação. O pódio proporcionou uma vaga para a RoboCup 2018, que foi realizada em Montréal, Canadá. Nesta, as equipes do Tocantins, Rio Grande do Norte e Paraíba se reuniram em parceria para competir como uma única equipe, tendo em vista que são necessários três robôs. No ano de 2018, a equipe esteve presente na LARC/CBR 2018, em João Pessoa/PB, no qual atingiu a primeira colocação.

Conforme apresentado, a equipe decidiu ampliar o desafio com o Robotino. Deixou-se, então a linguagem em blocos para aprender a programação em terminal e códigos em python a fim de se desenvolverem como estudantes, pesquisadoras e profissionais e de se capacitarem para maiores desafios como na RoboCup, onde as equipes adversárias são mais evoluídas comparadas à brasileira.

Devido às mudanças ocorridas na metodologia da equipe, ainda não há dados suficientes para que haja uma comparação com o método anterior, mas através de observações em outras equipes e competições pode-se concluir que a mudança de softwares de desenvolvimento e simulação ocasiona uma evolução na equipe por atender não somente o Robotino, mas também outros robôs que também possuam extensão para ROS.

## 5. CONCLUSÕES

O desenvolvimento em robôs logísticos contribui para a aprendizagem de utilização de ferramentas e mecanismos que não são utilizados apenas em máquinas específicas, mas também em diversos outros equipamentos que têm sido essenciais no cotidiano atual da vida acadêmica e social.

A renovação de meios para o alcance de soluções ainda mais produtivas ocasiona em mais interesse pelo aprendizado da equipe. As oportunidades provindas dos resultados em competições proporciona experiência e oportunidade de novos horizontes para os pesquisadores deste projeto, que continuam sua busca por aperfeiçoamento e resultados ainda mais satisfatórios. A sede pelo conhecimento e pelo aperfeiçoamento não podem cessar.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Festo Didatic, Larc/Cbr 2016. Disponível em: <[http://www.cbrobotica.org/wpcontent/uploads/CBR\\_Prova\\_2016\\_v2.pdf](http://www.cbrobotica.org/wpcontent/uploads/CBR_Prova_2016_v2.pdf)>. Acesso em 11 de julho de 2016.
- Pedro N., Guilherme A. e Victor S., Equipe POTIBOTS Robocup Festo Logistics. Disponível em: <<http://sistemaolimpico.org/midias/uploads/39e94b9843>

1b705fa20ee8728 bc44a6a.pdf>. Acesso em 11 de julho de 2016.

Adriano H. R. Leite, Audeliano W., Gustavo R., Héverton M, Guilherme S., Disponível em: <<http://sistemaolimpico.org/midias/uploads/e23dea46ad20c1e937dfb50c47bb2b97.pdf>>. Acesso em 11 de junho de 2016.

Locker. M. Disponível em: <<http://robotika.vosrk.cz/articles/robotino/cs>>. Acesso em 11 de julho de 2016.

Landim.W. Disponível em: <<http://www.tecmundo.com.br/celular/4406-como-funcionamacelerometros-e-giroscoios-.htm>>. Acesso em 11 de julho de 2016.

Rockwell automation@. Disponível em: <<http://ab.rockwellautomation.com/pt/MotionControl/Encoders>>. Acesso em 16 de junho de 2016.

Giroscópio. In Britannica Escola Online. Enciclopédia Escolar Britannica, 2016. Web, 2016. Disponível em: <<http://escola.britannica.com.br/article/481438/giro-sc%C3%B3pio>>. Acesso em 11 de julho de 2016.

Welcome to Robotino Wiki. Disponível em: <[https://wiki.openrobotino.org/index.php?title=Main\\_Page](https://wiki.openrobotino.org/index.php?title=Main_Page)>. Acesso em 10 de julho de 2019.

ROBOTINO@. Disponível em: <<https://www.festodidactic.com/int-en/services/robotino>>. Acesso em 10 de julho de 2019.

BORGES, Luiz Eduardo. Python para Desenvolvedores. 2. ed. Rio de Janeiro: Edição do autor, 2010.

Hello (Real) World com ROS - Sistema Operacional Robot. Disponível em: <<https://www.edx.org/course/hello-real-world-with-ros-robot-operating-system>>. Acesso em 10 de julho de 2019.

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

## SELETOR AUTOMATIZADO DE CORES

Douglas Martins Da Silva<sup>1</sup>, Leonardo de Almeida Vilanova<sup>1</sup>, Natália de Moraes Motta<sup>1</sup>, João Victor Santos Batista<sup>2</sup>, Gabriel Dias Lima<sup>2</sup>, Li Exequiel Espinola López<sup>1,2,3</sup>

[douglasmartins399@gmail.com](mailto:douglasmartins399@gmail.com), [l-vilanova@hotmail.com](mailto:l-vilanova@hotmail.com), [natalia992008@hotmail.com](mailto:natalia992008@hotmail.com), [jvbsantos07@hotmail.com](mailto:jvbsantos07@hotmail.com),  
[gabrielxx139@gmail.com](mailto:gabrielxx139@gmail.com), [lopez@iesb.br](mailto:lopez@iesb.br)

CENTRO UNIVERSITÁRIO INSTITUTO DE EDUCAÇÃO SUPERIOR DE BRASÍLIA – IESB

<sup>1</sup>DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA, <sup>2</sup> DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL, <sup>3</sup>PROJETO WIKITECA  
Brasília – DF

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

**Resumo:** A automatização da atividade de seleção em setores industriais é essencial em processos de produção em larga escala, buscando praticidade, produtividade e a redução da possibilidade de erros. Este artigo descreve a construção de um sistema automatizado, utilizando uma rampa robótica, de reconhecimento de cores de doces empilhados dentro de um tubo, separando-os segundo a sua cor em locais predeterminados. Este trabalho apresenta também os princípios de funcionamento da plataforma Arduino UNO, sua interação com determinados sensores, atuadores e componentes elétricos, e o processo de aprendizado necessário para programar essa plataforma usando lógica de programação na linguagem C.

**Palavras Chaves:** Microcontrolador. Automação. Leitor óptico. Arduino UNO.

**Abstract:** *The automation of selection activity in industrial sectors is essential in large scale production processes, seeking practicality, productivity and reducing the possibility of errors. This paper describes the construction of an automated system, using a robotic, color recognition candy ramp stacked within a tube, separating them according to their color at predetermined locations. This paper also presents the working principles of the Arduino UNO platform, its interaction with certain sensors, actuators and electrical components, and the learning process required to program this platform using C language programming logic.*

**Keywords:** *Microcontroller. Automation. Optical reader. Arduino UNO.*

## 1. INTRODUÇÃO

A eletrônica é o ramo da ciência que estuda o uso de circuitos formados por componentes elétricos e eletrônicos, com o objetivo principal de representar, armazenar, transmitir ou processar informações além do controle de processos e servomecanismos. Os circuitos internos dos computadores, os sistemas de telecomunicações, os diversos tipos de sensores e transdutores estão, todos, dentro da área de interesse da eletrônica. Divide-se em analógica e em digital porque suas coordenadas de trabalho optam por obedecer estas duas formas de apresentação dos sinais elétricos. É considerada um ramo da eletricidade que, por sua vez, é um ramo da Física onde se estudam os fenômenos das cargas elétricas elementares, as propriedades e comportamento dos elétrons, fótons, partículas elementares, ondas eletromagnéticas, dentre outros.

Um microcontrolador é um circuito integrado programável, capaz de executar as ordens gravadas em sua memória. Um

microcontrolador possui em seu interior três unidades funcionais principais: unidade central de processamento, memória e periféricos de entrada e saída. Os microcontroladores se diferenciam dos processadores pelo fato que, além dos componentes lógicos e aritméticos usuais de um microprocessador de uso geral, o microcontrolador integra elementos adicionais em sua estrutura interna, como memória de leitura e escrita para armazenamento de dados, memória somente de leitura para armazenamento de programas, EEPROM (do inglês, Electrically-Erasable Programmable Read-Only Memory) para armazenamento permanente de dados, dispositivos periféricos como conversores analógico/digitais (ADC), conversores digitais/analógicos (DAC) em alguns casos; e, interfaces de entrada e saída de dados. São geralmente utilizados em automação e controle de produtos e periféricos, como sistemas de controle de motores automotivos, controles remotos, máquinas de escritório e residenciais, brinquedos, sistemas de supervisão, dentre outros.

Por reduzir o tamanho, custo e consumo de energia, e se comparados à forma de utilização de microprocessadores convencionais, aliados a facilidade de desenho de aplicações, juntamente com o seu baixo custo, os microcontroladores são uma alternativa eficiente para controlar muitos processos e aplicações.

Este trabalho consiste no desenvolvimento de um sistema automatizado de seleção de cores onde, por meio de uma rampa, objetos são deslocados para locais específicos numa plataforma, segundo a sua cor. Para realizar tal tarefa, foram utilizados o microcontrolador Arduino UNO, um sensor óptico e dois servomotores.

O artigo está organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta a metodologia e uma descrição dos materiais utilizados no trabalho. A seção 3 é uma descrição do desenvolvimento do trabalho, incluindo uma sequência da montagem do seletor e uma parte do código de programação utilizado. A seção 4 apresenta uma síntese do procedimento utilizado, os testes realizados e as dificuldades encontradas e os testes realizados. A seção 5 traz os resultados e a discussão destes e, finalmente, a seção 6 mostra as conclusões do trabalho.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

O propósito deste projeto é que, quando objetos (doces, da marca m&m) caíam individualmente, a partir do empilhamento em um tubo transparente, numa peça giratória ativada por um primeiro servomotor e for posto na plataforma seletora, o sensor de cor ativa a unidade central para que ele seja

catalogado segundo a sua cor. O sensor de Cor TCS230 capta a cor do objeto para que seja direcionado e classificado. Após o recebimento da presença de objeto, a central enviará uma solicitação de leitura de cor para categorização do objeto automaticamente. A informação sobre a cor do objeto obtida é enviada para a central de controle novamente para que seja decidida qual ação a ser tomada de acordo com a categorização do objeto e o movimento de um braço giratório, ativado por um segundo servomotor, que o levará para o setor definido para essa cor. Existem 5 cores reconhecidas para categorização do sensor: azul, marrom, amarelo, verde e laranja. Assim, quando o sensor de cor recebe o sinal para efetuar sua leitura, o sensor jogará uma rajada de luz branca no objeto e receberá o reflexo das cores. Assim, por exemplo, ao colocar um objeto vermelho na base seletora, ao iluminá-lo, refletirá essa cor que será captada pelo sensor. Um detalhe que precisa de atenção é a luminosidade do ambiente pois esta pode interferir nas leituras.

## 2.1. Materiais utilizados

Os materiais utilizados para a construção do Seletor Automatizado de Cores são os seguintes:

- 1- Arduino UNO.
- 2- Dois servomotores.
- 3- Sensor de cor RGB.
- 4- Switch.
- 5- Madeira.
- 6- Copos de plásticos transparentes.
- 7- Tubo de plástico transparente.

## 2.2. Arduino

UNO Arduino UNO é uma placa microcontroladora de código aberto baseada no microcontrolador Microchip ATmega328P. Possui funcionamento semelhante ao de um pequeno computador capaz de interpretar entradas e controlar as saídas a fim de criar sistemas automatizados. Para programar essa placa, ou seja, ensiná-la a desempenhar as funcionalidades que se deseja, basta utilizar seu ambiente integrado de desenvolvimento (IDE), que é um software onde é possível escrever um código em uma linguagem semelhante a C/C++, que será traduzido, após a compilação, em um código compreensível pela placa microcontroladora. A placa interage com os periféricos através de suas portas Digitais e Analógicas.



Figura 1 - Arduino Uno Rev 3.

FONTE: <<https://mauser.pt/>>. Acesso em: 10 mar. 2019 (adaptado).

Os componentes do Arduino UNO, mostrados na Figura , são:

- 1- Conector USB para o cabo tipo AB.
- 2- Botão de reset.
- 3- Pinos de entrada e saída digital e PWM.
- 4- LED verde de placa ligada.
- 5- LED laranja conectado ao pin13.
- 6- ATmega encarregado da comunicação com o computador.
- 7- LED TX (transmissor) e RX (receptor) da comunicação serial.
- 8- Porta ICSP para programação serial.
- 9- Microcontrolador ATmega 328, cérebro do Arduino.
- 10- Cristal de quartzo 16Mhz.
- 11- Regulador de voltagem.
- 12- Conector fêmea 2,1mm com centro positivo.
- 13- Pinos de voltagem e terra.
- 14- Entradas analógicas.

## 2.3. Servomotor

Um servomotor é um motor onde é possível controlar sua posição angular através de um sinal PWM (do inglês, PulseWidth Modulation). Assim, um servomotor é um atuador eletromecânico utilizado para posicionar e manter um objeto em uma determinada posição. Para isso, ele conta com um circuito que verifica o sinal de entrada e compara com a posição atual do eixo. É um motor eletromecânico, que apresenta movimento proporcional a um comando, recebendo um sinal de controle através do Arduino e verificando assim sua posição atual para controlar o seu movimento, indo para a posição desejada com velocidade monitorada pelo Arduino.



Figura 2 - Micro Servo 9g SG90.

FONTE: <<https://www.automacaoendas.com.br/servomotor-sew>>. Acesso em: 10 mar. 2019.

## 2.4. Controle do Servomotor

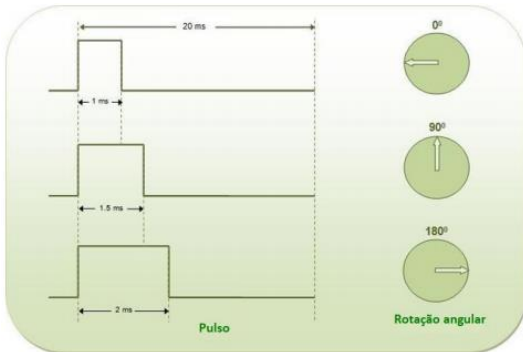
O servomotor é alimentado com tensões de 5 V e recebe um sinal no formato PWM de 0 V ou 5 V. O circuito de controle do servo fica monitorando esse sinal em intervalos de 20 ms. Se nesse intervalo de tempo, o controle detecta uma alteração na largura do sinal, ele altera a posição do seu eixo para que a sua posição coincida com a do sinal recebido.

Um sinal com largura de pulso de 1 ms corresponde a posição do servo todo a esquerda ou 0 graus. Um sinal com largura de pulso de 1,5 ms corresponde a posição central do servo ou de

90 graus. Um sinal com largura de pulso de 2 ms corresponde a posição do servo todo a direita ou 180 graus.

Uma vez que o servo recebe um sinal de 1,5 ms, por exemplo, ele verifica se o potenciômetro se encontra na posição correspondente, se ele estiver nada é feito. Se o potenciômetro não estiver na posição correspondente ao sinal recebido, o circuito de controle aciona o motor até que o potenciômetro esteja na posição correta. A direção de rotação do servo motor depende da posição do potenciômetro.

Ao se tentar alterar a posição do servomotor, verifica-se uma resistência feita pelo motor. Esta resistência é chamada de torque. O torque é uma das principais características do servomotor e mede-se em kg-cm (quilograma por centímetro).



**Figura 3 - Controle de um servomotor via PWM.**

FONTE: <<https://portal.vidadesilicio.com.br/o-que-e-servomotor/>>. Acesso em: 03 abr. 2019 (adaptado).

Como mostrado na Figura 3, o ângulo do servomotor é proporcional ao Duty Cycle (tempo que o sinal é positivo) do sinal PWM. Diferentemente dos motores de corrente contínua ou dos motores de passo, que podem girar indefinidamente, o eixo de um servo possui a liberdade de apenas 180°.

Servomotores geralmente possuem 3 pinos: (i) Alimentação positiva (vermelho) – 5V; (ii) Terra (Preto ou Marrom) – GND; (iii) (Amarelo, Laranja ou Branco) – Ligado a um pino digital de entrada e saída;

## 2.5. Sensor de Cor TCS230

O sensor TCS230 da Figura 4, é composto por 64 fotodiodos. Desses, 16 tem filtros para a cor vermelha, 16 para a cor verde, 16 para a cor azul e 16 não tem filtro algum. Distribuídos uniformemente, esses sensores captam a luminosidade, filtrando as cores, e geram na saída um sinal de onda quadrada com as informações sobre a intensidade das cores vermelho (R = Red), verde (G = Green) e azul (B = Blue) que será enviada pelo pino OUT ao microcontrolador Arduino UNO.



**Figura 4 - Sensor de Cor TCS230.**

FONTE: <<http://projectshopbd.com/product/>>. Acesso em: 10 abr. 2019.

O sensor TCS230 geralmente vem montado em conjunto com quatro leds brancos para iluminação, e oito pinos para conexão. O módulo aceita alimentação de 3 a 5 volts e são utilizados 5 pinos para conexão ao Arduino: os pinos de controle S0, S1, S2, S3, e o pino OUT (Saída), que é o responsável pelo envio das informações.

O pino OE (Output Enable, ou saída habilitada/ativada) deve ser ligado ao GND, já que o módulo vai enviar informações continuamente ao Arduino.

Dos pinos de controle S0, S1, S2, S3, os pinos S0 e S1 definem a frequência de saída, e os pinos S2 e S3 filtram a cor a ser detectada de acordo com a tabela, mostrada na Figura 5.

Alimentação – VCC e GND (pinos em duplicado; é conveniente utilizar apenas um conjunto).

O controle do Led serve para ligar ou desligar os leds brancos em volta do sensor, para ligar (nível 0 – LOW) ou desligar (nível 1 – HIGH).

Pino	Escala da frequência de saída	Pino	Fotodiodo
S0	S1	S2	S3
Low	Low	Low	Low
Low	High	Low	High
High	Low	High	Low
High	High	High	High

**Figura 5 - Filtros segundo os pinos de controle do sensor TCS230.**

FONTE: <<https://www.filipeflop.com/blog/sensor-de-cor-tcs3200-rgb-arduino/>>. Acesso em: 10 abr. 2019.



**Figura 6 - Doces utilizados no projeto.**

FONTE: Autores do artigo.

## 3. DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

Para facilitar sua execução, assim como para minimizar o desperdício e os recursos necessários para sua realização, o projeto foi dividido em etapas.

### 3.1. Sequência de Montagem

O primeiro modelo foi construído de papelão para entender como iria se comportar o código a ser elaborado, criando um layout adequado para o projeto. Após a construção do protótipo de papelão, foi feito o chassi para o projeto final, em madeira. Porém, com o intuito de deixar o projeto com a estabilidade necessária, e preservar o posicionamento dos receptáculos dos doces, foi construída uma base de madeira onde foi colado o chassi, conforme é mostrado na Figura 7.



Figura 7 - Base de madeira para estabilidade do chassi.

FONTE: Autores do artigo.

### 3.2. Código de Programação implementado

Algumas considerações sobre a implementação do código de programação implementado no Arduino UNO para o reconhecimento automatizado das cores dos objetos (doces), assim como o correspondente deslocamento do braço robótico, incluem os seguintes passos:

- Incluir a biblioteca dos servomotores.
- Definir as entradas e saídas do sensor.
- Criar o nome das variáveis dos servomotores.
- Criar variáveis de cor e frequência.
- Definir quais pinos do Arduino serão entradas (input) e quais serão as saídas (output).
- Declarar ao programa, os pinos de cada servo.
- Inicializar o *clock* do serial.
- Colocar o servo na posição de coleta do objeto (doce).
- Função “for” para diminuir a velocidade do movimento do servo até o sensor.
- Espera (delay) de 500 ms.
- Chamar a função de leitura.
- Switch de posicionamento da rampa, dependendo da cor detectada, com a função de colocar a rampa na posição designada à cor identificada.
- Switch para imprimir no serial qual cor foi detectada, ou se ocorreu alguma falha na detecção.
- Incluir a função “for” para levar suavemente o doce do sensor até a queda da rampa (braço robótico).
- Incluir a função “for” para levar suavemente o mecanismo de coleta até o local de coleta do doce.
- Configurar o sensor para enviar a saída da frequência da cor vermelha.
- “Printar” o valor no serial (utilizado principalmente durante o desenvolvimento dos condicionais).
- Configurar o sensor para enviar a saída da frequência da cor verde.
- “Printar” o valor no serial (utilizado principalmente durante o desenvolvimento dos condicionais).

- Configurar o sensor para enviar a saída da frequência da cor azul.
- “Printar ” o valor no serial (utilizado principalmente durante o desenvolvimento dos condicionais).
- Incluir os condicionais de detecção das cores, criando os intervalos onde cada cor deve ser detectada.
- Observar que os valores inseridos nos condicionais são os valores RGB mínimos e máximos detectados nos testes ± uma margem de erro arbitrária.

```
#include <Servo.h>
//definindo entradas baseado nas portas do sensor
#define S0 2
#define S1 3
#define S2 4
#define S3 5
#define sensorOut 6

Servo superiorServo;
Servo inferiorServo;

int frequencia = 0;
int cor=0;

void setup() {
  // Setup de entradas
  pinMode(S0, OUTPUT);
  pinMode(S1, OUTPUT);
  pinMode(S2, OUTPUT);
  pinMode(S3, OUTPUT);
  pinMode(sensorOut, INPUT);

  digitalWrite(S0, HIGH);
  digitalWrite(S1, LOW);
  //setup servo
  superiorServo.attach(7);
  inferiorServo.attach(9);
  //inicializar clock do serial
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  //buscar objeto no deposito
  superiorServo.write(115);
  delay(500);
  //mover lentamente até o sensor
  for(int i = 115; i > 50; i--) {
    superiorServo.write(i);
    delay(14);
  }
  delay(500);
  //leitura
  cor = lerCor();
  delay(15);
}
```

```
// switch de ações do servomotor inferior
switch (cor) {

    case 2:
        inferiorServo.write(43);
        break;

    case 3:
        inferiorServo.write(62);
        break;

    case 4:
        inferiorServo.write(80);
        break;
    case 5:
        inferiorServo.write(105);
        break;

    case 6:
        inferiorServo.write(128);
        break;

    case 0:
        inferiorServo.write(15);
        break;
}

//printar previa a cor
Serial.print("Cor detectada: ");
//Printar cor detectada no serial (UTILIZADO NOS
switch (cor){
    case 2:

        Serial.println("Laranja");
        break;

    case 3:
        Serial.println("Verde");
        break;

    case 4:
        Serial.println("Amarelo");
        break;
    case 5:
        Serial.println("Marrom");
        break;

    case 6:
        Serial.println("Azul");
        break;

    case 0:
        Serial.println("Falha ao reconhecer cor");

        break;
}

delay(300);

for(int i = 50; i > 29; i--) {
    superiorServo.write(i);
    delay(14);
}
delay(200);

for(int i = 29; i < 115; i++) {
    superiorServo.write(i);
    delay(14);
}
cor=0;
}
```

```
// Função de leitura de cores a parte
int lerCor() {
    // configurando o sensor para leitura da frequenci
    digitalWrite(S2, LOW);
    digitalWrite(S3, LOW);
    // Leitura da Frequência
    frequencia = pulseIn(sensorOut, LOW);
    int R = frequencia;
    // Printar valor no serial
    Serial.print("R= "); //Printar "R"
    Serial.print(frequencia); //printar no serial o Val
    Serial.print(" "); //espaço
    delay(50);

    // configurando o sensor para leitura da frequenci
    digitalWrite(S2, HIGH);
    digitalWrite(S3, HIGH);
    // Leitura da frequência do Sensor Verde
    frequencia = pulseIn(sensorOut, LOW);
    int G = frequencia;

    // Printar valor no serial
    Serial.print("G= "); //printar nome
    Serial.print(frequencia); //Printar Valor do verde
    Serial.print(" ");
    delay(50);

    // configurando o sensor para leitura da frequencia az
    digitalWrite(S2, LOW);
    digitalWrite(S3, HIGH);
    // Leitura da frequência do Sensor azul
    frequencia = pulseIn(sensorOut, LOW);
    int B = frequencia;
    // Printing the value on the serial monitor
    Serial.print("B= "); //printar nome
    Serial.print(frequencia); //printar frequencia do azul
    Serial.println(" "); // espaço e pula uma linha

    delay(50);

    //logica de detecção da combinação RGB das cores
    if(G<200 && G>150 && B<200 && B>140){
        cor = 2; // função para detectar o laranja...
    }
    if(G<140 && G>115 && R<170 && R>140 && B<165 && B>134){
        cor = 3; // função para detectar o verde...
    }
    if(R<105 && R>60 && G<140 && G>85){
        cor = 4; // função para detectar o amarelo...
    }

    if(R<195 && R>145 && G<230 && G>185){
        cor = 5; // função para detectar o marrom...
    }
    if (G<170 && G>140 && B<140 && B>80){
        cor = 6; // função para detectar o azul...
    }

    return cor;
}
```

## 4. PROCEDIMENTO E TESTES

### 4.1. Síntese do Procedimento

O procedimento de construção do Seletor Automatizado de Cores passou pelos seguintes passos: (i) corte da madeira no padrão pré-estabelecido, levando em consideração os espaços necessários para encaixar os componentes, elétricos e outros, necessários para o funcionamento do projeto, (ii) pintar a madeira, (iii) colar as peças de madeira e posicionar os componentes elétricos em seus devidos lugares, (iv) ligar os componentes elétricos ao Arduino de tal forma que os sinais do sensor possam ser enviados, interpretados e usados para controlar o movimento da esteira de acordo com o diagrama elétrico mostrado na Figura 8, (v) criar o código de



programação, em linguagem C, com todas as etapas necessárias para o funcionamento do projeto e implementá-lo na plataforma de programação do Arduino UNO, (vi) realizar testes para verificar se o projeto está funcionando de acordo com o esperado, (vii) construir os locais respectivos para cada cor dos objetos (doces) de acordo com angulação do servo motor que controla a rampa (ou braço) usada.

#### 4.2. Circuito do Projeto

Antes da construção definitiva do projeto, foi desenvolvido um protótipo para a validação do seu funcionamento. Ajustes como ângulos dos servomotores, uso do sensor RGB, LED RGB e outros foram avaliados neste circuito protótipo para que o projeto não sofra alteração ao iniciar a construção da plataforma final. O circuito é mostrado na Figura 8.

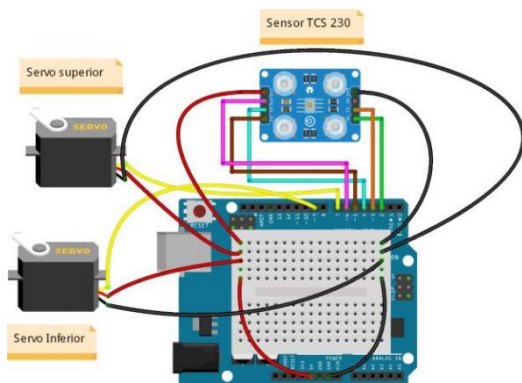


Figura 8 - Circuito do Seletor Automatizado de Cores.

FONTE: Autores do artigo.

#### 4.3. Aprendizagem das Cores

Para iniciar a execução do projeto foi preciso fazer o sistema aprender as cores dos objetos, antes de qualquer operação, para que a seleção ocorra de maneira controlada. O sistema não garante nenhum resultado se a aprendizagem não for realizada de acordo com os requisitos ou se os intervalos de tempo de aprendizagem forem muito extensos, pois estes podem permitir variações das cores lidas na última aprendizagem realizada com as cores atuais.

Essa aprendizagem torna-se necessária devido ao fato que as cores dos objetos variam de acordo com a iluminação do ambiente. Assim, um objeto vermelho terá sua cor de leitura diferente caso esta seja lida num dia claro demais ou escuro demais, sendo o sistema seletor totalmente dependente da iluminação do ambiente.

#### 4.4. Testes Realizados

Foram realizados muitos testes, dentre os quais se encontram o teste de identificação de cores, mostrado na Figura 9, e o teste do mecanismo completo de reconhecimento de cores, mostrado na Figura 10. A Figura 11 mostra o Seletor Automatizado de Cores finalizado.



Figura 9 - Teste de identificação das cores dos doces (M&M's).

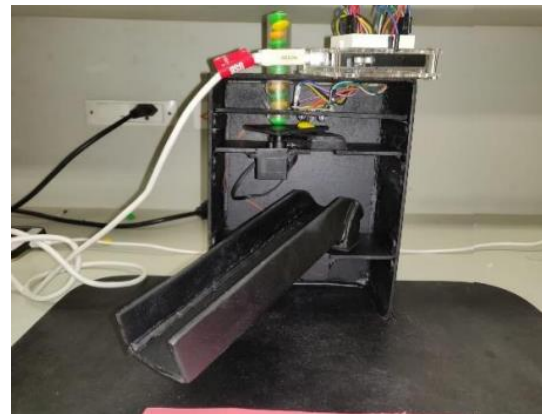


Figura 10 - Mecanismo de reconhecimento de cores.

FONTE: Autores do artigo.

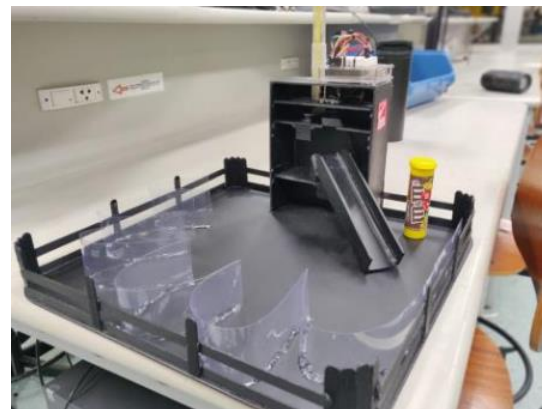


Figura 11 - Projeto finalizado.

FONTE: Autores do artigo.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A construção do primeiro protótipo (feito de papelão) constatou a necessidade de uma estrutura mais rígida para os testes, o que levou à construção do segundo protótipo, que acabou se tornando a estrutura final do projeto. A construção do projeto em madeira tomou um tempo considerável, já que inicialmente nenhum dos integrantes da equipe de trabalho tinha conhecimento e/ou habilidade em trabalhos com madeira, muitas peças eram pequenas e precisavam ser modeladas com precisão pelo fato que o espaço dentro do chassi é pequeno e as peças tinham uma margem de erro de  $\pm 2$  mm.

Após a estrutura de madeira estar pronta, e aparentemente funcional, a área de coleta dos objetos coloridos (doces da

marca M&M) continuava exigindo ajustes. Inicialmente foi utilizado um tubo vazio de estanho para solda como o local de armazenamento dos doces coloridos, porém muitas vezes este ficava obstruído devido a seu diâmetro ser aproximadamente 4 mm maior que o diâmetro dos doces, causando uma folga que periodicamente ocasionava a obstrução dos doces. A solução encontrada foi utilizar um plástico de capa de caderno que foi moldado no formato de tubo e colado na parte interna a fim de reduzir a diferença entre os diâmetros e reduzir a ocorrência de obstruções.

O maior desafio foi na parte da programação, pois ao iniciar o trabalho os conhecimentos em linguagem de programação C da equipe era de nível básico. Nas pesquisas feitas, foram encontrados alguns projetos semelhantes, que elucidaram muitas das dúvidas iniciais permitindo o aprofundamento no estudo dos componentes necessários para sua realização.

O processo mais demorado foi o aperfeiçoamento da precisão do código, que teve vários fatores que precisaram ser melhorados. A mudança que teve o maior impacto foi a troca da marca dos doces coloridos e de formato elipsoidal.

Inicialmente estava sendo utilizado doce “DISQUETI”, e foi trocado pelos “M&M’s”, que devido a sua tonalidade mais forte, diminuiu os erros de leitura que ocorriam principalmente nas cores vermelho, laranja e amarelo.

Foi optado pela retirada da cor vermelha do código devido ao grande número de erros que eram gerados entre esta e a cor laranja. Após a sua retirada, a precisão na detecção da cor laranja subiu de 47% para 85%.

Durante a criação dos condicionais “if” utilizados para criar a margem de erro para detecção das cores, foi optado por utilizar na maioria das condições apenas 2 variáveis das 3 utilizadas na detecção (R = para valor da cor vermelha, G = para valor da cor verde e B = para o valor da cor azul). Isso ocasionou uma melhora na precisão geral do código em 12%, já que o sensor detecta randomicamente valores incorretos em alguma variável, aleatoriamente. Não foi encontrada uma solução para esse problema, e foram usadas apenas duas variáveis, para diminuir a probabilidade de o sensor efetuar leituras incorretamente, já que o erro pode ocorrer na variável que não foi utilizada, evitando assim alguns erros.

A velocidade angular do eixo do servomotor também significou inicialmente um problema. Quando este se movimentava à velocidade “normal”, puxava muita energia elétrica do Arduino, causando uma queda de tensão momentânea em todos os componentes elétricos do projeto, gerando erros de detecção já que os LED’s do sensor perdem luminosidade, alterando assim o valor detectado pelo sensor. A solução encontrada foi criar um condicional de repetição “for” para a movimentação do servo numa angulação grau por grau, com um *delay* pequeno entre as movimentações, ao invés de ir direto à angulação final, fazendo com que seu movimento ocorresse muito mais suavemente e diminuindo a potência que o servo exigia do sistema elétrico do Arduino, que é alimentado por uma fonte de 12v, minimizando assim o efeito da movimentação do servomotor.

## 6. CONCLUSÕES

A implementação de um sistema automatizado de seleção de cores mostrou-se viável e relativamente simples quando utilizada a plataforma microcontroladora Arduino UNO, devido à interação e à troca de informações na comunidade que

trabalha com tal plataforma, e uma disponibilidade considerável de bibliotecas para construção de sistemas embarcados.

O sensor de cores TCS230 mostrou-se sensível à iluminação do ambiente, precisando ser devidamente treinado para o reconhecimento de cores. Para uma eficiência maior do sistema seletor, este deve ser utilizado em um mesmo ambiente, com uma iluminação distribuída homogeneamente e treinando a sua aprendizagem periodicamente.

Este trabalho foi inicialmente projetado no intuito de ser simples, com uma estrutura relativamente pequena, com reconhecimento de unicamente cinco cores e pouco adaptável a condições do ambiente externo, porém, devido a flexibilidade dos softwares e circuitos implementados, pode ser facilmente expandido para se tornar mais robusto em trabalhos futuros.

A realização deste trabalho foi de grande importância e satisfação para seus autores, alunos do terceiro semestre dos cursos de Engenharia Elétrica e Engenharia Civil, com a orientação do professor Li Exequiel López, e permite concluir que é possível utilizar a plataforma Arduino para aplicar em escala reduzida a tecnologia de separação de cores que é utilizada em larga escala em indústrias têxteis e alimentícias. Além do aprendizado e desenvolvimento de novas habilidades como, por exemplo, elaboração de projetos, pesquisa científica, programação em linguagem C, trabalho colaborativo, utilização de ferramentas para corte de madeira, pintura e acabamento.

## AGRADECIMENTOS

Ao Centro Universitário IESB pela promoção e adoção de metodologias ativas de ensino, em particular, com a introdução da Aprendizagem Baseada em Projetos, nas disciplinas de Física Geral II, III e IV, ministradas nos cursos de Engenharia

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARDUINO. Disponível em: <<https://www.arduino.cc>> Acesso em: 18 mar. 2019.
- ARDUINO COLOR SORTER. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=UIfIIIIn6yOI>>. Acesso em: 12 mai. 2019.
- FILIFEFLOR. Disponível em: <<https://www.filipeflop.com/blog/o-que-e-arduino/>>. Acesso em: 10 abr. 2019.
- ARDUINO E CIA. Disponível em: <<https://www.arduinoecia.com.br/2014/02/sensor-dereconhecimento-de-cor-tcs230.html>>. Acesso em: 03 mar. 2019.
- PORTAL DO ARDUINO. Disponível em: <<http://portaldarduino.com.br/identificacao-de-cores-comarduino-e-sensor-tcs230/>>. Acesso em: 15 mar. 2019.
- VIDA DE SILÍCIO. Disponível em: <<https://portal.vidadesilicio.com.br>>. Disponível em: 03 mai. 2019.

# SISTEMA DE AUTOMAÇÃO DE SEGURANÇA PARA PROTEÇÃO CONTRA VAZAMENTO DE GÁS USANDO ARDUINO

Julie Rodrigues Guimarães, Maria Fernanda Andrade de Almeida, Anne Raphaela Ledesma Cerqueira

[jullieguima1999@gmail.com](mailto:jullieguima1999@gmail.com), [mariafernandandrade@outlook.com](mailto:mariafernandandrade@outlook.com), [anne.cerqueira@pdl.ifmt.edu.br](mailto:anne.cerqueira@pdl.ifmt.edu.br)

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO  
Primavera do Leste – MG

Categoria: RESUMO BÁSICO

**RESUMO:** A necessidade de propiciar à pessoas com alguma deficiência motora maior autonomia em suas tarefas domiciliares tem auxiliado o crescimento do mercado de sistemas para automação residencial, porém ainda a um custo elevado. Assim, o presente projeto busca desenvolver um sistema de automação residencial de baixo custo, com uma funcionalidade bem intuitiva, que busque oferecer a pessoas com limitações físico-motoras, maior controle de suas residências como no monitoramento em tempo real da quantidade de gás inflamável e de fumaça presente no ambiente, podendo assim detectar de forma rápida e eficaz caso ocorra o vazamento de gás na cozinha, utilizando para isso, um sensor de gás inflamável e fumaça MQ2 e um microcontrolador Arduino.

## 1. DETALHAMENTO DO PROJETO

**MOTIVAÇÃO:** Casos de vazamento de gás não são tão incomuns de presenciar, e por vezes pode acabar ocasionando acidentes com riscos elevados ao ponto de gerar mortes. E isso se torna um problema ainda maior para pessoas com limitações físico-motoras. Dessa forma se as mesmas, puderem monitorar em tempo real a quantidade de gás inflamável ou fumaça no ambiente, elas podem ter mais tempo para evadir-se do local e tomar as providências necessárias.

**OBJETIVO:** O objetivo desse trabalho é desenvolver um sistema de segurança para proteção contra vazamento de gás de cozinha de baixo custo voltado a pessoas que possuam alguma limitação físico-motora, utilizando para isso a plataforma Arduino.

**DESCRIÇÃO DO TRABALHO:** Para o desenvolvimento do trabalho, foi realizado um protótipo de um sistema de automação de segurança para proteção contra vazamento de gás de cozinha, cujo objetivo é ser um sistema com um custo aquisitivo relativamente baixo e principalmente de fácil aplicação. O sistema proposto é para um monitoramento em tempo real, sendo que inicialmente fica acionado um led demonstrando que não há vazamento de gás na cozinha. Caso ocorra o vazamento, será acionado a ativação do sensor de gás inflamável e fumaça MQ-2, que enviará o sinal para o microcontrolador Arduino uno e o mesmo desativa o led inicialmente acionado e ativa o led de alerta e o sinal sonoro de alerta, nesse caso o buzzer. Para o desenvolvimento do sistema foi escolhido o sensor MQ-2, pois o mesmo é capaz de detectar a presença de gases combustíveis e fumaça a 10000ppm. O microcontrolador Arduino consiste em uma placa de controle com entradas e saídas, com um cristal oscilador de 16 MHz, um regulador de tensão, plugue de alimentação, pinos conectores, LEDS para indicar modo de funcionamento de gravação,

regulador de tensão de 05 V e uma porta USB. Foi utilizado neste projeto o microcontrolador Arduino UNO, por ser de fácil acesso no comércio e ter a programação de uso mais familiar, além de ser confiável e completamente capaz de suprir as necessidades do projeto em questão. A programação foi feita na linguagem C++. Também foram utilizados um protoboard, dois leds, um resistor de 220 Ohms, dois resistores de 320 Ohms, um buzzer de 5V e jumpers.

**METODOLOGIA:** Inicialmente se pensou em algo que pudesse ser aplicado para pessoas que possuíssem alguma limitações físico-motoras, para poder ser evidenciado que a robótica e a automação podem ser acessíveis a todos. Após isso, a metodologia da execução do projeto se deu em cinco etapas, sendo que na primeira foram realizadas pesquisas aprofundadas de trabalhos científicos e artigos envolvendo sistemas de automação de segurança para prevenção em casos de vazamento de gás inflamável e acúmulo de fumaça no ar, além de maneiras para deixar o sistema de forma eficaz e compacta, já que o objetivo é que seja simples, barato e prático de usar. Na segunda etapa, foram definidos quais componentes seriam necessários para poder fazer o sistema físico. Na terceira etapa, foram implementados os algoritmos de controle no microcontrolador Arduino uno. Na quarta etapa foram construídos os circuitos para a implementação do sistema de automação de segurança para proteção contra vazamento de gás. E na quinta etapa, foram realizados os testes.

**RESULTADOS:** Para testar o presente projeto, o sensor de gás inflamável e fumaça MQ-2 foi estimulado mediante vazamento de gás butano (H<sub>3</sub>C - CH<sub>2</sub> - CH<sub>2</sub> - CH<sub>3</sub>) presente no isqueiro e o gás liquefeito de petróleo (GLP), conhecido como gás de cozinha. Em ambos os casos, como o acionamento foi imediato da capitação do gás inflamável ou da fumaça, o protótipo funcionou, de modo confiável e eficaz, tanto a medição, quanto os avisos de alerta visual e sonoro, isto é, o led e o buzzer, tornando assim possível a rápida evacuação do ambiente, sem maiores danos as pessoas.

**CONCLUSÕES:** O presente projeto atendeu o objetivo proposto, isto é, desenvolveu um sistema de segurança para proteção contra vazamento de gás de cozinha de baixo custo voltado à pessoas que possuam alguma limitação físico-motora. O Arduino, microcontrolador utilizado, foi bastante importante para a execução do projeto, pois por intermédio dele foi processado todo o sistema e apresentou uma boa leitura do sensor MQ-2. O sistema proposto mostrou-se eficiente tendo bons resultados durante os testes de situações adversas que podem ocasionar um incêndio como a utilização de um isqueiro, ou até mesmo pós incêndio como o acúmulo de fumaça no ambiente fechado. Pode-se concluir, que apesar de o projeto ter sido projetado para pessoas que possuem

limitações físico-motoras, o mesmo pode ser implementado para qualquer residência, o que demonstra que a robótica e a automação podem trazer benefícios e segurança a toda sociedade.

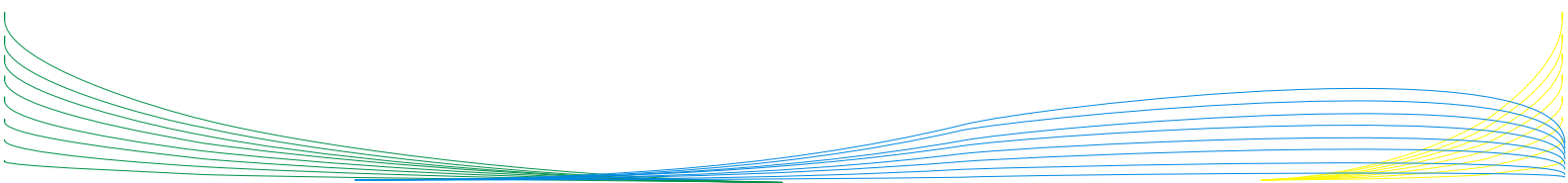
## **2. MATERIAL MULTIMÍDIA**

### **2.1 Imagem**

Não disponível.

### **2.2 Vídeo**

Não disponível.



# SUPOORTE AO ENSINO DE NOÇÕES SOBRE SUSTENTABILIDADE ATRAVÉS DA PLATAFORMA ARDUINO

Claurton de Albuquerque Siebra, Francisco Erberto de Sousa

[claurton@ci.ufpb.br](mailto:claurton@ci.ufpb.br), [erbertosousa@gmail.com](mailto:erbertosousa@gmail.com)

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
João Pessoa – PB

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

**Resumo:** O tema sustentabilidade vem ganhando espaço no decorrer em que as fontes energéticas estão se tornando cada vez mais escassas. Apesar desse tema tomar grandes proporções nos últimos anos ainda é necessário um trabalho de conscientização e desenvolvimento de tecnologias, que tenham o objetivo de minimizar os danos ocasionados pelo ser humano. Atualmente, o cenário para energias limpas, como assim são chamadas as energias: solar, eólica e geotérmicas é muito reduzido por dois grandes motivos, o custo elevado e a falta de incentivo governamental. No ambiente educacional, cada vez mais torna-se necessário a integração de tecnologia no processo de aprendizagem dos alunos. Esta tecnologia voltada à educação pode ser utilizada, por exemplo, no ensino de noções sobre sustentabilidade e no auxílio à formação de jovens mais conscientes sobre questões do ambiente em que vivem e de como melhorá-lo. Diante disso e em busca de saídas alternativas, o objetivo deste trabalho é propor para instituições de ensino um trabalho de conscientização e para a sociedade em geral, tecnologias de baixo custo que minimizem o consumo dos recursos naturais.

**Palavras Chaves:** Arduíno, Educação, Sustentabilidade.

**Abstract:** *The sustainability theme has been gaining ground as energy sources are becoming increasingly scarce. Although this theme has taken on major proportions in recent years, it is still necessary to raise awareness and develop technologies that aim to minimize the damage caused by humans. Nowadays, the scenario for clean energy, as it is called the solar, wind and geothermal energies is greatly reduced for two major reasons, the high cost and the lack of government incentive. In the educational environment, it is increasingly necessary to integrate technology into the learning process of students. This education technology can be used, for example, to teach notions of sustainability and to help educate young people who are more aware of the environment in which they live and how to improve it. Given this and seeking alternative ways out, the objective of this paper is to propose to educational institutions a work of awareness and to society in general, low cost technologies that minimize the consumption of natural resources.*

**Keywords:** *Arduino, Education, Sustainability.*

## 1. INTRODUÇÃO

No ambiente educacional, cada vez mais torna-se necessário a integração de tecnologia no processo de aprendizagem dos alunos. Esta tecnologia voltada à educação pode ser utilizada, por exemplo, no ensino de noções sobre sustentabilidade e no auxílio à formação de jovens mais conscientes sobre questões do ambiente em que vivem e de como melhora-lo. Este projeto

se enquadra neste contexto. Ou seja, integrar tecnologia e educação no combate à degradação ambiental.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo Geral

Unindo tecnologia e os problemas ambientais, o projeto tem como objetivo geral o desenvolvimento de soluções para problemas do dia a dia em escolas. Os problemas estarão associados com a temática da sustentabilidade e as soluções serão desenvolvidas através do *Arduino*[1], uma plataforma de desenvolvimento de baixo custo, flexível e de fácil utilização. Com isso, os professores e alunos envolvidos estarão desenvolvendo aplicações de software, os quais abordem conteúdos acadêmicos sobre sustentabilidade aplicados a problemas ambientais reais.

### 2.2 Objetivos Específicos

Como objetivos específicos, o projeto visa:

1. Familiarizar os alunos e professores das escolas com a plataforma Arduino e com a lógica de programação;
2. Desenvolver atividades em grupo e debates em sala que promovam a conscientização dos alunos sobre ambiente sustentável e como melhorá-lo;
3. Aplicar as ideias provindas das atividades e debates em grupo utilizando a plataforma Arduino;
4. Gerar relatórios mensais das atividades de cada escola participante; 001 | Página Anais da Mostra Nacional de Robótica - MNR 2019 Ensino Superior, Pós-graduação e Pesquisa
5. Fazer um estudo comparativo com as escolas envolvidas.

## 3. DESCRIÇÃO DO TRABALHO

A estratégia abordada foi expandir as atividades de extensão até o sertão paraibano, cidade São Francisco, para melhor análise e comparação dos resultados das ações desenvolvidas.

A escolha dos equipamentos utilizados no projeto baseou-se no baixo custo e na qualidade para que no final da extensão, a instituição possa aplicar as ações de forma definitiva. Também foi levado em consideração na escolha das instituições, aquelas que possuem o ensino de robótica. Tal fato facilita o ensino de programação do equipamento adotado.

As ações foram estruturadas da seguinte forma: uma semana de difusão dos conceitos de sustentabilidade, em parceria com

todo o corpo docente das escolas. Esta semana foi intitulada como: “Semana Sustentável na Escola”. Abriu-se uma discussão de como a ciência poderia auxiliar na redução do consumo e minimizar a crise hídrica enfrentada no Brasil.

Além do evento apresentar os conceitos e práticas de sustentabilidade, o uso da tecnologia cria um modelo de escola sustentável que possibilita a conscientização dos alunos e atua de forma indireta na melhoria do desempenho dos estudantes nas disciplinas curriculares, tendo em vista o estímulo da interpretação e raciocínio lógico. A etapa seguinte foi o desenvolvimento das oficinas com a plataforma Arduino Uno.

Nessa atividade, os estudantes obtiveram os conhecimentos de eletricidade, eletrônica e programação para colocar em prática a execução da terceira e última atividade do projeto, que é a implantação de aplicações sustentáveis, desenvolvidas pelos estudantes da escola e alunos do Centro de Informática da Universidade Federal da Paraíba.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto foi implantado com dois momentos: conscientização, oficinas e implantação das soluções. A conscientização foi trabalhada inicialmente com o corpo docente, que tomaram a responsabilidade de exercer em suas respectivas disciplinas, atividades relacionadas a correção de atitudes errôneas com o meio ambiente e bem como, instruir as maneiras de como preservá-lo. Os professores utilizaram do tempo disponível para desenvolver atividades, como: dicionário com conteúdos e definições sustentáveis, a reutilização de materiais eletrônicos que seriam descartados nas aulas de matemática e ciências, apresentação de peças teatrais abordando o tema, a leitura e conversação de palavra-chaves em inglês e dentre tantas outras tarefas realizadas.

No encerramento do bimestre escolar, todos os trabalhos feitos em sala de aula do alunos do ensino fundamental dois foram apresentados durante o dia “D” da escola, que é a culminância de todos os trabalhos realizados durante o ano letivo. O segundo momento da execução do projeto, também aconteceu no âmbito escolar, alunos de graduação dos cursos do centro de informática, elaboraram e desenvolveram oficinas com objetivo de apresentar uma nova plataforma de estudo de robótica a ser adotado, que além de ser de baixo custo e que possibilitou a criação de protótipos mais próximos da realidade.

Os objetivos propostos na submissão do projeto foram alcançados, a unidade escola hoje adotou medidas sustentáveis sugeridas pela a equipe do projeto, como: a permanência de atividades extracurriculares sobre o tema, porque os professores chegaram num consenso, que as noções sobre sustentabilidade precisam serem mantidas no cotidiano e que isso acabará, não apenas, refletindo na escola, como também no meio social onde os estudantes convivem.

Com relação às oficinas, todas foram concluídas conforme o cronograma estabelecido, priorizando os sensores que tiveram um impacto maior ao consumo de energia (sensor de presença e luminosidade).

## 5. CONCLUSÕES

Portanto, uma das principais tarefas, que era implantar as noções sobre sustentabilidade foi alcançada. Como mencionado nos resultados, essas noções não teve duração apenas no período da Semana Sustentável. As oficinas foram

desenvolvidas, mas é necessário uma continuação devido a dificuldade de utilizar a plataforma, apesar de ser de baixo custo, uma das limitações dos estudantes foi a programação em linha de código.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- G. H. Brundtland (1987) *Nosso Futuro Comum*, Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, Organização das Nações Unidas (ONU), Manhattan, Nova York.
- S.B. Freitas, Cristo, *Educação Ambiental na Escola. O professor PDE e os Desafios da Escola Pública Paranaense*. Paraná. v. 01, 2010. 63p.
- Arduino Web Page <https://www.arduino.cc>; acessado 16 de março de 2019.
- Monticelli, A. (1983). *Fluxo de Carga em Redes de Energia Elétrica*. Edgar Blucher, Rio de Janeiro – RJ.

## TECHNOLOGICAL CITY- MOBILIDADE E SUSTENTABILIDADE URBANA ATRAVÉS DA TECNOLOGIA

Caroline Costa Martins, Michelly Carvalho da Silva, Priscila Fernandes Marques, Sarah Pereira da Silva, Aline Fernanda Furtado Silva, Juliano de Faria Andrade

[caroline.martins@live.com](mailto:caroline.martins@live.com), [micacarvalho18@gmail.com](mailto:micarvalho18@gmail.com), [priscilafernandesmarques33@gmail.com](mailto:priscilafernandesmarques33@gmail.com),  
[sarahsilvaonn@gmail.com](mailto:sarahsilvaonn@gmail.com), [alinefurtado@iftm.edu.br](mailto:alinefurtado@iftm.edu.br), [julianofaria@iftm.edu.br](mailto:julianofaria@iftm.edu.br)



INSTITUTO FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO - CAMPUS PATROCÍNIO  
Patrocínio – MG

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

**Resumo:** Visando solucionar os óbices urbanos que surgem com o aumento da população, sendo esses, os problemas com as frequentes enchentes causadas pelo excesso de lixo que se acumula nos bueiros e aqueles que envolvem mobilidade quando se refere ao transporte público enfrentados por muitas cidades. O presente projeto de pesquisa tem como objetivo apresentar uma solução para tais assíduos problemas, mediante o desenvolvimento de uma cidade que funciona de forma inteligente. A demonstração é feita através da criação de um protótipo que simula o funcionamento de um bueiro auxiliar com a finalidade de ajudar o bueiro convencional na drenagem de água das vias públicas, neste mesmo modelo é apresentado o desempenho das linhas de ônibus público após a implantação de tecnologia capaz de contabilizar a lotação do mesmo e informar para os passageiros tal dado. O designer do protótipo foi feito através do software de modelagem Fusion 360 e sua construção consistirá da impressão 3D dos designers criados. Os resultados obtidos até o momento comprovam as teorias expostas pelas integrantes do grupo.

**Palavras Chaves:** Cidades inteligentes, Software, Mobilidade, Enchente.

**Abstract:** *Aiming to solve the urban obstacles that arise with the increase in population, these are the problems with the frequent flooding caused by the excess garbage that accumulates in the culverts and those involving mobility when it comes to public transport faced by many cities. This research project aims to present a solution to such frequent problems by developing a smartly functioning city. The demonstration is made through the creation of a prototype that simulates the operation of an auxiliary manhole in order to help the conventional manhole in the drainage of public roads. In this same model, the performance of public bus lines after the implementation of technology capable of accounting for its capacity and informing passengers of such data. The prototype designer was made using Fusion 360 modeling software and its construction will consist of the 3D printing of the created designers. The results obtained so far prove the theories expounded by the group members.*

**Keywords:** *Smart Cities, Software, Mobility, Flood.*

### 1. INTRODUÇÃO

Urbanização é o aumento da intensidade da população que vive nas cidades em relação à que vive no campo (MIRANDA, Ângelo Tiago, 2018). Acompanhando esse conceito o Brasil tornou-se um país urbano em 1965, isto é, mais da metade dos habitantes deslocou-se para as cidades. Sendo necessário para

esse processo pouco mais de 70 anos, considerado um período de tempo muito pequeno quando comparado com o crescimento de países desenvolvidos (MIRANDA, Ângelo Tiago, 2018).

O acelerado processo de urbanização que se sucedeu com o decorrer dos anos no Brasil, veio acompanhado de diversos problemas sociais e ambientais. Podendo destacar os problemas com mobilidade, ou seja, uma grande parte das cidades do país possui uma certa dificuldade para servir adequadamente aqueles que fazem uso do transporte público (ABRANTES, Beatriz, 2016). Deve-se destacar também a dificuldade enfrentada por muitas cidades com o descarte incorreto do lixo que vem sendo um importante contribuinte para a poluição, por conta de sua complexidade o lixo pode ser considerado uma das principais causas antrópicas dos alagamentos (PENA, Rodolfo F. Alves, 2017).

Nos dias que correm o lixo vem sendo um fator de destaque na degradação do meio ambiente, o mesmo gera abundantes problemas urbanos podendo salientar os frequentes casos de alagamentos. Para Rodolfo Pena (2017) a ocorrência dos alagamentos nas cidades também pode estar relacionada com problemas nos sistemas de drenagem. O lixo descartado incorretamente nas ruas obstrui muitos dos bueiros instalados nas cidades o que impossibilita que a drenagem da água fluvial seja feita de forma apropriada tornando-se um grande impasse para a sociedade (PENA, Rodolfo F. Alves, 2017).

Sendo este um dos problemas urbanos comuns em grandes centros urbanos juntamente com a mobilidade da população. Em 2017, segundo uma pesquisa realizada no Brasil apenas com os veículos que estão circulando nas ruas, pelo SINDIPEÇAS (Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores, 2018) foi relatado que houve uma queda na frota circulante dos ônibus em cerca de 0,09 comparada com as de 2016. As cidades que consideram as políticas relacionadas à integração entre mobilidade e sustentabilidade urbana garantem maior eficiência e dinamismo destas funções, com maior e melhor circulação de pessoas e mercadorias. Isto se reflete na valorização do espaço público, na sustentabilidade e no desenvolvimento da cidade, conciliando as dimensões ambiental, social e econômica ambiental, social e econômica (Ministério das Cidades e IBAM, 2004).

O projeto tem como objetivo solucionar os problemas citados, visando resolver as causas dos alagamentos utilizando assim um bueiro auxiliar onde será acionado quando o fluxo de água exceder a capacidade deste modo auxiliando para diminuir o mesmo, desta forma evitando possíveis cheias. Pretendendo solucionar a dificuldade da mobilidade o coletivo que trafega pela cidade irá contabilizar quantas pessoas entraram e saíram

do mesmo e mostrando sua localização em tempo real, desta forma, impossibilitando sua superlotação. Tanto os dados obtidos no coletivo e no bueiro auxiliar, quando for acionado, serão enviados para um aplicativo onde o usuário poderá acessá-los, deste modo informando-os a respeito de possíveis pontos de enchentes e para os passageiros o local que o coletivo se encontra e sua lotação atual.

O presente artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta o trabalho proposto. A seção 3 descreve os materiais e métodos utilizados juntamente com a simulação e o protótipo. Os resultados são apresentados na seção 4, e as conclusões estão apresentadas na seção 5.

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

Visando solucionar os problemas urbanos enfrentados pelas metrópoles, tais como o grande fluxo de pessoas e automóveis nos centros urbanos e o acúmulo de lixo exacerbado, este projeto tem como proposta o desenvolvimento de uma cidade inteligente que através da robótica irá produzir e adaptar formas e conceitos muitas das vezes já utilizados a fim de solucionar estes problemas.

O escopo do projeto apresentado na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** feito no software Corel é uma demonstração de como o grupo pretende juntar todas as ideias aqui apresentadas em um único protótipo.

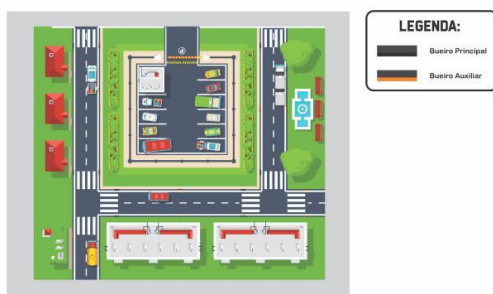


Figura 1 - Cidade Inteligente.



Figura 2 - Vista Periférica.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

A princípio os elementos do projeto foram desenvolvidos separadamente, sendo eles o bueiro auxiliar e o sistema de ônibus, com a finalidade de facilitar a montagem dos circuitos e da mesma forma a análise feita dos mesmos.

### 3.1 Simulação

Para a simulação do bueiro auxiliar, que é acionado mediante um sensor sempre que o nível da nas ruas estiver acima do desejado, foi feito um embasamento teórico, sendo analisados

três valores de vazão ( $V_1=180000$  litros,  $V_2=30000$  litros,  $V_3=100000$  litros) e três hipóteses distintas, sendo elas:

1. Um bueiro ideal, ou seja, funcionando com toda sua capacidade;
2. Um bueiro que opere com metade de sua capacidade, isso se dá por conta da obstrução do mesmo;
3. O bueiro convencional está totalmente bloqueado, é nessa teoria que o bueiro auxiliar entrará em funcionamento e será testado sua capacidade e eficiência.

Para obter os resultados teóricos foi utilizada como premissa a equação abaixo:

$$t = \frac{V}{1,7 * L * C * y^{3/2}} \quad (1)$$

Onde:

t - tempo que o bueiro leva para drenar a água

V - volume da água

L - largura do bueiro

C - coeficiente de escoamento para superfícies urbanas

y - altura do bueiro

No dimensionamento do bueiro foi utilizado o padrão SUDECAP visto na Figura 3, sendo ideal para o projeto a boca de lobo tipo cantoneira. Com a finalidade de obter valores mais reais foi adaptado para a variável “y” o valor constante de 35cm, que corresponda a altura do bueiro.

CONJUNTO PARA BOCA DE LOBO  
PADRÃO SUDECAP

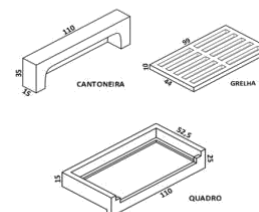


Figura 3 - Dimensionamento de Boca de Lobo.

Com o intuito de conseguir um valor fixo para o coeficiente de escoamento (C) foi analisada na Tabela 11 considerando o tipo de superfície como concreto e asfalto poroso.

Tabela 11 - Coeficiente de Escoamento para superfícies urbanas.

Tipo de superfície	Valor Recomendado	Faixa de Variação
Concreto, asfalto e telhado	0,95	0,90 – 0,95
Paralelepípedo	0,70	0,58 – 0,81
Blockets	0,78	0,70 – 0,89
Concreto e asfalto poroso	0,03	0,02 – 0,05
Solo compactado	0,56	0,59 – 0,79
Mata, parques e campos de esporte	0,10	0,08 – 0,18
Grama solo arenoso	0,10	0,08 – 0,18
Grama solo argiloso	0,20	0,15 – 0,30

As hipóteses apresentadas têm finalidades divergentes, exigindo assim uma adaptação da equação (1). No caso da 1ª hipótese, sendo a representação de um bueiro ideal, a equação aplicada foi a (1) sem modificações. Para a 2ª hipótese a equação utilizada está apresentada abaixo:



$$t = \frac{2 * V}{1,7 * L * C * y^{3/2}} \quad (2)$$

Já na 3º hipótese a equação

empregada foi:

$$t = \frac{V}{1,7 * L * C * y^{3/2}} + \frac{(H + h) * L_{rua}}{Q_{bueiro}} \quad (3)$$

Onde:

H - altura do bueiro

h - altura em que foi colocado o sensor (3 cm acima do bueiro)

L - largura da rua

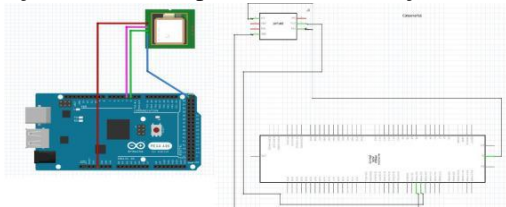
Q - vazão do bueiro

Para a aplicação dessas equações e para fins construtivos do protótipo a rua foi dimensionada com 7x100 metros, como não é viável calcular a vazão da rua foi utilizado na equação (3) a vazão do bueiro, sendo a melhor aproximação e utilizando a declividade mínima (0,001) foi empregado um valor fixo para Q de 60L/s, obtida por meio da Tabela 12:

**Tabela 12 - Capacidade de escoamento do**

Declividade da rua (m/m)	Capacidade de escoamento superficial (L/s)
0,001	60
0,002	90
0,005	150
0,007	160
0,010	200
0,015	250
0,020	280
0,030	340
0,040	400
0,050	450
0,060	500

Após a finalização e resolução das equações foram obtidos resultados que nos ajudaram no desenvolvimento do protótipo e no dimensionamento de algumas variáveis para o mesmo. A simulação do sistema a ser instalado no protótipo do ônibus foi realizada através da montagem de um circuito utilizando o aplicativo *fritzing* como apresentado na Figura 4. O circuito montado simulou um microcontrolador Arduino Mega 2560 e um módulo GPS NEO-6M-0-001 atuando em conjunto, onde o Arduino alimenta o módulo com 5 volts e recebe suas informações através das portas de comunicação RX e TX.

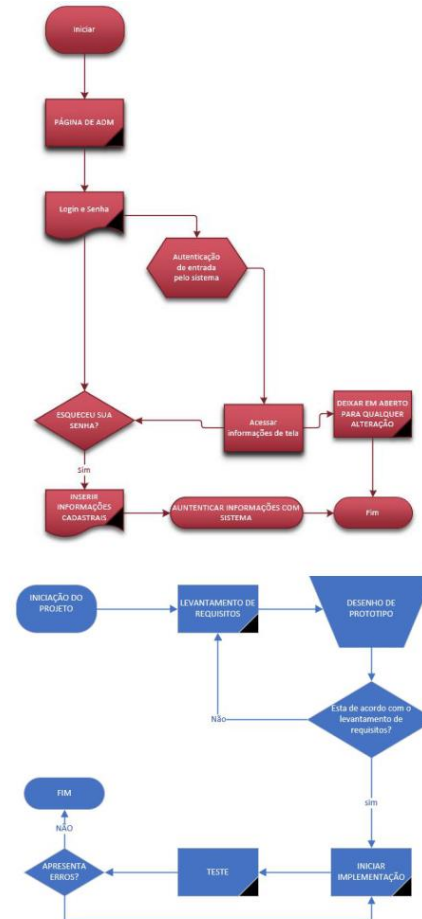


**Figura 4 - Circuito esquemático do módulo GPS.**

O intuito dessa simulação foi projetar e compreender o funcionamento do circuito para posteriormente implementá-lo no protótipo.

O microcontrolador foi programado para alimentar e receber as informações obtidas pelo módulo GPS, como latitude, longitude, data e horário da coleta. Os dados coletados pelo módulo foram enviados a IDE Arduino que os apresentou através de um monitor serial. O propósito de obter essas

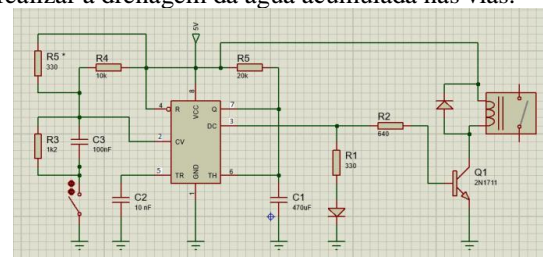
informações foi controlar a localização do coletivo em tempo real para em seguida implementá-lo no protótipo. Tanto o sistema de escoamento do bueiro, quanto o circuito do módulo de GPS, irão ser integrados com um software mobile, para que o controle e monitoramento possa ser apresentado de forma simplificada para o usuário, este que inclui tanto o administrador do sistema quanto usuários que desejam apenas obter informações. Todo o escopo do projeto de software foi feito nas regras gerais de engenharia de software, com base em Roger S. Pressman. Seguindo em anexo na Figura 5 todo o fluxo de desenvolvimento do projeto:



**Figura 5 - Fluxos de software**

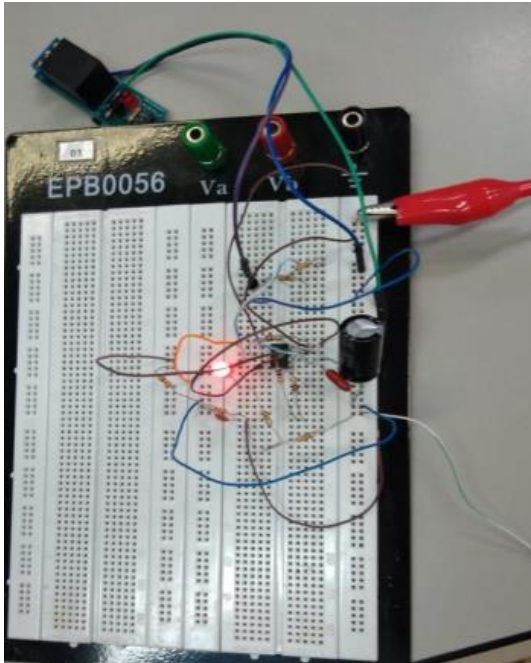
### 3.2 Protótipo

O primeiro passo para a elaboração do circuito do bueiro auxiliar foi desenvolver o mesmo no software Protheus visto na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** Com o uso de um CI 555 o próprio foi programado para funcionar como um relé com retardo na energização, ou seja, é esta parte do protótipo que controla o tempo que o bueiro auxiliar permanece aberto para realizar a drenagem da água acumulada nas vias.



**Figura 6 - Circuito de acionamento do bueiro.**

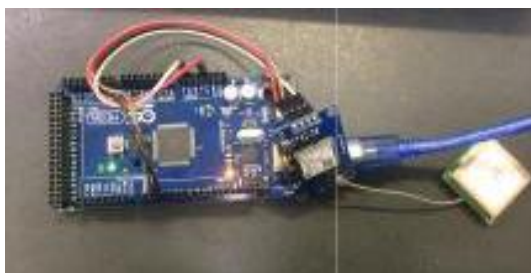
Inicialmente o circuito foi montado para um tempo de 10 segundos, somente para fins analíticos já que a ideia é o bueiro permanecer em operação o tempo que for necessário, no qual um LED foi utilizado para contabilizar tal tempo sendo possível assim comparar o resultado obtido com o esperado. As integrantes do grupo têm a intenção de utilizar como chave para acionar este sistema uma boia de nível simples que será capaz de detectar o nível da água da chuva, porém sem essa parte efetuada até o momento o acionamento foi feito de forma manual.



**Figura 7 - Montagem do circuito na protoboard.**

A montagem do circuito apresentado na Figura 7 foi feita com os seguintes componentes: um resistor de 1K2Ω, 20KΩ, 330Ω, 640Ω e 10KΩ com a possibilidade de ser substituído por um resistor de 330Ω caso necessário. Foi utilizado também três capacitores de 100nF, 10nF e 470nF, dois diodos, um transistor NPN e um relé simples.

Para mostrar o funcionamento da localização atual do ônibus foi construído um protótipo como mostra a Figura 8 utilizando o mesmo esquema e componentes do circuito aplicado durante a simulação, o microcontrolador Arduino mega 2560 e o módulo GPS GY-NEO-6M-0-001.



**Figura 8 - Montagem do circuito para o funcionamento do módulo GPS.**

Os componentes interagiram entre si através de programação feita na IDE Arduino. O microcontrolador foi programado para alimentar e receber as informações obtidas pelo módulo GPS, como latitude, longitude, data e horário da coleta.

```

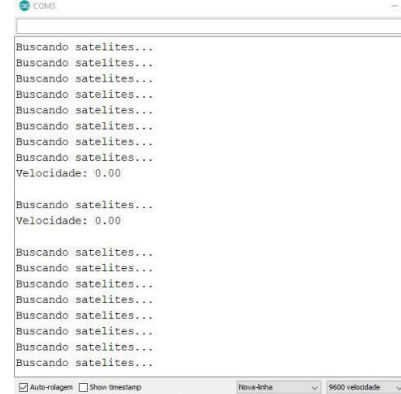
1 #include<SoftwareSerial.h>
2 #include<TinyGPS.h>
3
4 SoftwareSerial SerialGPS(8, 9);
5 TinyGPS GPS;
6
7 float lat, lon, vel;
8 unsigned long data, hora;
9 unsigned short sat;
10
11 void setup() {
12   SerialGPS.begin(9600);
13   Serial.begin(9600);
14   Serial.println("Buscando satélites...");
15 }
16
17 void loop() {
18   while (SerialGPS.available()) {
19     if (GPS.encode(SerialGPS.read())) {
20
21       //Hora e data
22       GPS.get_datetime(&data, &hora);
23
24       Serial.print("-");
25       Serial.print(hora / 1000000);
26       Serial.print(":");
27       Serial.print(hora % 1000000 / 100000);
28       Serial.print(":");
29       Serial.print(hora % 1000000 / 10000);
30       Serial.print(" ");
31       Serial.print(hora % 1000000 / 100);
32       Serial.print("-");
33       Serial.print(data / 100000);
34       Serial.print("/");
35       Serial.print(data % 100000 / 100);
36       Serial.print("/");
37       Serial.print(data % 100000 / 100);
38       Serial.print(" ");
39       Serial.print(data % 100);
40       Serial.println("-");
41
42       //Latitude e longitude
43       GPS.f_get_position(&lat, &lon);
44
45       Serial.print("Latitude: ");
46       Serial.print(lat, 6);
47       Serial.print(" ");
48       Serial.print("Longitude: ");
49       Serial.print(lon, 6);
50
51       //Velocidade
52       vel = GPS.f_speed_kmph();
53       Serial.print("Velocidade: ");
54       Serial.print(vel);
55
56       //Satélites
57       sat = GPS.satellites();
58
59       if (sat != TinyGPS::GPS_INVALID_SATELLITES) {
60         Serial.print("Satélites: ");
61         Serial.println(sat);
62       }
63
64       Serial.println("");
65     }
66   }
67 }

```

**Figura 9 - Programação implementada através da IDE Arduino.**

Os dados coletados pelo módulo foram enviados a IDE Arduino que os apresentou através de um monitor serial mostrado na Figura 9. O intuito de obter essas informações foi controlar localização em tempo real para posteriormente implementá-lo no protótipo final, porém os dados apresentados no monitor não foram os esperados, isso se deu por conta de um problema não solucionado.

Após a realização de testes referentes ao funcionamento dos componentes utilizados e da programação implementadas foi concluído que havia um problema, desconhecido até então, no módulo GPS. Por conta da complicação encontrada a coleta dos dados não foi concluída com êxito e as informações obtidas pela IDE utilizada mostram apenas as tentativas falhas, como mostra a imagem da Figura 10.



**Figura 10 - Dados obtidos pelo módulo GPS.**

A etapa que seria realizada para dar andamento a produção final do protótipo, sendo essa a construção de um sistema capaz de contabilizar a lotação presente dentro de um ônibus em um determinado tempo através de sensores, contadores e um microcontrolador, não pode ser executada. Isso se deu por conta do óbice encontrado durante a montagem da primeira parte do protótipo referente ao ônibus.

A proposta dessa etapa é trabalhar em conjunto com as demais etapas já realizadas fazendo a contagem da lotação do ônibus, utilizando como base para o cálculo parâmetros como os da Figura 11.



**Figura 11 - Eficiência do uso do espaço no transporte segundo veículo.**

Para melhorar o levantamento de requisitos e ter uma ideia mais clara sobre como ocorrerá a união das ideias apresentadas foi elaborado um aplicativo, por meio da plataforma *invisionapp*, capaz de apresentar ao usuário todos os dados colhidos. Em anexo podemos ver na Figura 12 o design de alguma das telas do protótipo.



**Figura 12 - Aplicativo ONMOBY.**

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos cálculos teóricos e dos testes realizados, os resultados foram parcialmente satisfatórios, visto que a proposta do bueiro juntamente com seus testes, obteve êxito ao ser realizada, como pode-se observar na Tabela 13:

Tabela Vazão (L)	1ª Hipótese (t em seg.)	2ª Hipótese (t em seg.)	3ª Hipótese (t em seg.)
18000	15,5	31	59,83
30000	25,83	51,65	70,6
100000	86,09	172,17	130,42

Com os resultados obtidos pode-se analisar a eficiência do bueiro auxiliar proposto pelo grupo. Sendo o bueiro principal submetido a chuvas intensas, ou seja, um maior valor para vazão, é necessário o acionamento do bueiro auxiliar. O próprio opera com a mesma velocidade de um bueiro ideal, como exemplo para a 3ª hipótese (V=100000 L, t=130,42 seg.), tendo como velocidade de funcionamento 86,09 segundos e os 44,33 segundos restantes é o tempo necessário para que o nível da água se iguale com a altura do meio fio. Mostrando assim a necessidade da implementação do projeto para ajudar na diminuição de problemas com alagamentos enfrentados nas cidades.

Contudo, os resultados na simulação do protótipo do ônibus foram inconclusivos, pois o módulo de GPS empregado para o desenvolvimento não respondeu da forma esperada pelas integrantes do grupo. Não sendo possível a reposição do mesmo no momento presente para dar continuidade ao projeto.

## 5. CONCLUSÕES

O desenvolvimento do projeto, tanto sua parte de pesquisa teórica quanto prática (simulações e testes), nos forneceu até o presente momento resultados parciais em consequência de nos depararmos com algumas dificuldades físicas relacionadas a equipamentos utilizados pelo grupo.

Na composição deste artigo foram apresentadas simulações explicando o funcionamento de um bueiro e de um sistema coletivo para solucionar problemas dos grandes centros metropolitanos, sendo eles alagamentos e mobilidade, porém como demonstrado uma das simulações não foi totalmente satisfatória e devido a isso outras etapas não puderam ser colocadas em prática até este momento.

Através da construção do escopo do projeto proposto foi possível identificar pontos extremamente importantes que irão contribuir para dar andamento ao projeto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- HIROSHI. Hidrologia e Drenagem. Terminologia Básica. Campinas, SP: Unicamp, 2003. p.30-44.
- In: Manual de drenagem urbana. Programa de Saneamento Ambiental da Região Metropolitana de Curitiba. Curitiba, PR, 2002. p.34.
- PENA, Rodolfo F. Alvez. “O problema das enchentes”; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilescuela.uol.com.br/geografia/enchentes.htm>. Acesso em 12 de junho de 2019.
- ABRANTES, Beatriz. “Problemas urbanos: entenda os principais problemas da urbanização!”; Stoodi. Disponível em: <https://www.stoodi.com.br/blog/2018/08/17/problemas-urbanos/>. Acesso em 27 de junho de 2019.
- MIRANDA, Ângelo Tiago. “Urbanização do Brasil Conseqüências e características das cidades.”. Educação Uol. Disponível em: <https://educacao.uol.com.br/disciplinas/geografia/urbanizacao-do-brasil-consequencias-e-caracteristicas-das-cidades.htm>. Acesso em 27 de junho de 2019.
- Mobilidade Sustentável. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/urbanismo-sustentavel/mobilidade-sustentavel%20vel.html>. Acesso em 20 de junho de 2019.
- Mobilidade e Política urbana: Subsídios para uma gestão integrada. Ministério das cidades e IBAM, 2004. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/media/MobilidadeePoliticaUrbana.pdf>
- PRESSMAN, Roger S. Engenharia de Software, Sexta Edição. Editora McGrawHill: Porto Alegre, 2010.
- NAVARRO, Ricardo A. “La bicicleta y los triciclos: alternativas de transporte para América Latina”. Editora SKAT: 1985.

## TIRE O ROBÔ QUE ESTÁ DENTRO DE VOCÊ

Lucas Humberto Pereira da Silva, João Marcos de Oliveira Machado, Samuel Oliveira Serqueira, Abel Antônio Alves, Walteno Martins Parreira Junior

[silva.hroger@gmail.com](mailto:silva.hroger@gmail.com), [joao.machado1@me.co](mailto:joao.machado1@me.co), [samuserqueira@gmail.com](mailto:samuserqueira@gmail.com), [alvesaaa@hotmail.com](mailto:alvesaaa@hotmail.com), [waltenomartins@iftm.edu.br](mailto:waltenomartins@iftm.edu.br)

INSTITUTO FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO - CAMPUS UBERLÂNDIA  
Uberlândia – MG

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

**Resumo:** O artigo a seguir busca demonstrar, de forma relativamente superficial o que acontece, e como a transformação digital gera de maneira efetiva uma revolução nos negócios e no funcionamento do cotidiano das empresas, nesse novo ambiente, o da cultura digital, temos o conceito de Robotic Process Automation – RPA. Esse artigo tem como autoria, um desenvolvedor de automação de processos operacionais, que vivencia, na prática do seu cotidiano, como esses processos funcionam e a maneira com as quais ele altera a vida dos colaboradores, nesse artigo teremos o relato de experiências que objetiva também, evidenciar que os robôs não são uma ameaça como alguns podem vir a pensar, mas têm sim, como proposito ou foco, fazer com que os colaboradores das empresas aproveitem seus esforços, tempo e energia realizando tarefas que são verdadeiramente importantes e/ou que necessitam de habilidades humanas – cognitivismo – para serem executadas.

**Palavras Chaves:** RPA, Robotic Process Automation, Licenciatura em Computação.

**Abstract:** *The following article demonstrates relatively briefly how a Robotic Process Automation - RPA works. Having as author a developer of automation of operational processes, who experiences, in daily practice, how this process works and the way in which it changes people's lives, in this text we will have the experience report that also aims to show that Robots are not a threat as some may think.*

**Keywords:** *Robotic Process Automation. Degree in Computer Science.*

## 1. INTRODUÇÃO

O trabalho humano está se reinventando, se aprimorando para algo mais cognitivo e menos repetitivo de todas as formas e em todos os aspectos produtivos da vida humana seja nos ambientes privados, comerciais ou industriais.

Entretanto em alguns ramos os serviços repetitivos ainda precisam ser realizados por falta de implementações de mecanismos capazes de realiza-los, mas em vez de desperdiçar as habilidades de um humano com um trabalho extremamente repetitivo, podemos deixar um robô cuidando disso e permitir que o humano realize vertentes do trabalho que exijam habilidades mais cognitivos.

A Robotic Process Automation (RPA) aparece como uma inovação tecnológica para automatizar processos que antes só poderiam ser executados com a intervenção humana, para aumentar a produtividade da empresa através de seus processos. Assim, algumas tarefas repetitivas que ainda não podiam ser realizadas por sistemas (pois necessitavam de aprendizado

contínuo e tomada de decisão, por exemplo), passam a ser realizadas dessa forma (e com menos erros).

E, com esse foco existe o robotic process automation (RPA). O RPA, é uma ferramenta que busca por meio de um software ou um robô lógico, automatizar serviços recorrentes, liberando o tempo para que o humano possa realizar outros trabalhos que demandem de habilidades humanas a exemplo a própria programação e manutenção desses dispositivos.

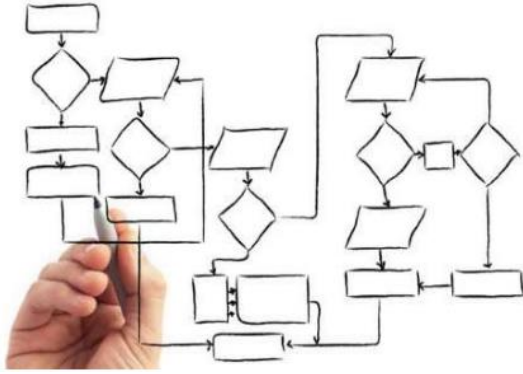
## 2. O TRABALHO PROPOSTO

No mercado de trabalho atual os serviços repetitivos estão se tornando uma raridade, mas em alguns setores esses serviços ainda acontecem, como é o caso dos centros de serviços compartilhados também conhecidos como CSC's, que são centros administrativos de empresas em que são centralizados os processos burocráticos a fim de minimizar custos e aumentar a produtividade, melhorar os serviços prestados, que serão realizados por uma parte da empresa e não por um prestador de serviços terceirizados.

Dentro de um CSC serviços repetitivos são realizados diariamente, como a admissão ou demissão de funcionários processo em que há a realização de baixa em um sistema, sempre da mesma maneira, ou cadastramentos de novos funcionários em serviços de benefícios fornecidos pela empresa como o UBER business, todas essas rotinas são repetitivas dentre outras e não demandam de habilidades cognitivas para serem realizadas, nesse cenário a aplicação de um RPA se faz possível.

O robotic process automation, é uma tecnologia transitória de baixo custo de implementação e que gera grande produtividade. Mas como o RPA funciona?

O RPA é um software que utiliza de uma programação livre, para simular cliques, escrever em campos de um site ou aplicação, exportar e importar arquivos, além de outras funções. É preciso apenas que os dados cheguem para o robô padronizados para que ele realize diversas funções seja ela cadastrar um novo funcionário no banco de dados, processo de tabulação de dados fiscais, ler seus emails e favoritar o que você determinasse como importante e colocar na lixeira o que não fosse, isso é possível porque como ele simula os cliques em qualquer tela em um sequencia predefinida e configurada previamente ou seja quaisquer tarefas repetitiva do cotidiano de uma empresa ele pode reproduzir. A programação desse robô é muito simples, o que o deixa ainda mais atrativo. Por ser uma programação livre ou quase, a mesma ainda conta com o benefício de ser um metodo de desenvolvimento em blocos e não em linhas de código, pois a programação é feita por fluxogramas como podemos observar na na imagem abaixo:



**Figura 1 - Fluxograma.**

Em um fluxograma cada estrutura representa uma ação a ser tomada, como uma decisão, “se isso faça isso, senão faça isso”, e utilizando dessas estruturas e mapeando o campo do que se quer interagir é possível realizar qualquer trabalho que seja repetitivo e padronizado.

O RPA tende a gerar um pouco de medo nas pessoas já que utilizando ele muitos trabalhos que são realizados hoje poderiam ser feito por um bot, mas o foco do RPA não é demitir humanos ou tomar o seu “ganha pão”, o foco dele é liberar o humano para o trabalho cognitivo. Exemplos de trabalho que atualmente somente nós humanos podemos fazer, negociar com um cliente o melhor preço de um produto, realizar um treinamento dos novos contratados dentre outros.

A implementação desse modelo tende a ser mais comum em grandes empresas por questão de lucro que pode ser obtido, pois após ser programado o robô pode entrar em execução a qualquer horário já que isso também pode ser programado e assim não precisa de alguém para ligar e desliga-lo, dependendo do tamanho do processo ele pode funcionar continuamente.

Por mais que sua programação seja simples, é necessário habilidades de um programador ou um bom conhecimento em lógica de programação, uma vez que será preciso o levantamento do passo a passo que o robô deve seguir.

Uma boa programação deixa o robô livre de erros ou com as tratativas dos possíveis erros já implementadas e faz um trabalho excepcional. Geranda assim, algumas novas vagas dentro da empresa, haja vista que além de uma equipe de programadores, precisaram de pessoas com habilidades em levantamento de requisitos e análise do processo de execução para os processos a serem automatizados.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente a metodologia adotada para o trabalho foi colher o máximo de informações relevantes sobre a RPA, e sua utilização nas empresas, principalmente brasileiras. Para tanto, foi realizada uma extensa revisão bibliográfica relacionada ao tema em monografias, teses de doutorado, dissertações de mestrado e inumeros artigos de sites na internet.

Procedeu-se para o estudo da aplicação da RPA e se há um aumento da abrangência do seu uso para as empresas de diversos seguimentos.

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisarmos os dados apresentados podemos observar que as empresas que utilizam esse recurso tem ganhos com

colaboradores com mais tempo, colaboradores com mais disponibilidade para as tarefas que exigem mais de seu intelecto e habilidades pessoais ou seja, atividades que demandam criatividade, inovação e que terão grande impacto sobre seus negócios.

É a valorização das habilidades e competências dos trabalhadores da empresa em detrimento de pessoas com menor nível de conhecimentos. E a cada dia, as pessoas serão avaliadas por competências relacionadas a criatividade, polímatia, trabalho em grupo entre outras.

Com tudo isso, a mão de obra para os seres humanos acaba por ser valorizada por seus conhecimentos e não limitada como é erroneamente imaginado por alguns.

## 5. CONCLUSÕES

Tentamos desmistificar, esse tabu que os robôs ou a automação de tarefas são responsáveis por demissão de humanos, mas sim, que nós impulsionam a aprofundarmos nossos conhecimentos e nós capacitarmos para esse novo mercado de trabalho, que tem inumeras novas oportunidades surgindo diariamente.

Logo os robôs estão contribuindo para a valorização do trabalho humano, assim se ainda realiza trabalhos repetitivos e pouco cognitivos tire o robô de dentro de você.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Definição de centro de serviços compartilhados. Disponível em <<https://revistamelhor.com.br/centro-de-servicocompartilhado-na-empresa/>>. Acesso em: 11 ago. 2019.

Imagem do fluxograma. Disponível em <<https://blogdaqualidade.com.br/fluxograma-deprocesso/>>. Acesso em: 11 ago. 2019.

Informações sobre RPA. Disponível em <[https://www.blueprism.com/getstarted?utm\\_campaign=BP\\_LATAM\\_BR\\_EN\\_Brand\\_SEM&utm\\_source=adwords&utm\\_medium=cpc&utm\\_adgroup=73010835801&utm\\_content=344162789021&utm\\_term=%2Bblue%20%2Bprism&device=c&position=1t1&gclid=Cj0KCQjwb7qBRDPARIsADVbUbVL7k3inTcz3Dfoe1cRzfRHb7ZiIBL0ouLUzrm7fBKFpXNEmZQikIaArW2EALw\\_wcB&gclid=aw.ds](https://www.blueprism.com/getstarted?utm_campaign=BP_LATAM_BR_EN_Brand_SEM&utm_source=adwords&utm_medium=cpc&utm_adgroup=73010835801&utm_content=344162789021&utm_term=%2Bblue%20%2Bprism&device=c&position=1t1&gclid=Cj0KCQjwb7qBRDPARIsADVbUbVL7k3inTcz3Dfoe1cRzfRHb7ZiIBL0ouLUzrm7fBKFpXNEmZQikIaArW2EALw_wcB&gclid=aw.ds)>. Acesso em: 11 ago. 2019.

Oliveira, Wallace. Entenda o que é RPA (Robotic Process Automation) e como implantar em sua empresa. 2018. Disponível em <https://www.heflo.com/pt-br/automacao-processos/rpa-robotic-process-automation/>, acesso em 10 ago. 2019.

# UM CONJUNTO DE FERRAMENTAS OCTAVE PARA USO EM UM ROBODECK

Felipe Câmara de Freitas, Marcus Vinicius Lucas Machado de Andrade, Francisco Vanier de Andrade

[camaraf12@yahoo.com.br](mailto:camaraf12@yahoo.com.br), [marcusviniciuslma@gmail.com](mailto:marcusviniciuslma@gmail.com), [vanierandrade@ifce.edu.br](mailto:vanierandrade@ifce.edu.br)

INSTITUTO FEDERAL DO CEARÁ - CAMPUS CEDRO  
Fortaleza - Ceará

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

**Resumo:** Este trabalho tem como objetivo apresentar os resultados obtidos pela utilização de uma ferramenta de uso didático aplicado a um robô móvel. Foi criado um conjunto de funções em Octave para facilitar o desenvolvimento de aplicações a serem utilizadas em um robodeck, que é um robô móvel com características omnidirecionais, desenvolvido para uso educacional e de pesquisa. Este robô possui uma arquitetura modular e permite que se possa fazer desenvolvimento e mudanças no sistema do mesmo. O Módulo de Alta Performance (MAP) é responsável pela troca de informações de nível mais alto que são enviadas ao Módulo de Controle Robótico (MCR) responsável por sua execução. O conjunto de ferramentas desenvolvido pode ser utilizado para o desenvolvimento de aplicações funcionando como controlador do robô. Para testar o conjunto de funções, foram realizadas medições de distância usando os sonares, coleta de posição com o GPS, entre outros. Os resultados mostraram que o conjunto de ferramentas apresenta-se como facilitador no desenvolvimento de aplicações.

**Palavras Chaves:** Robodeck, MAP, Toolbox, Octave.

**Abstract:** This work aims to present the results obtained by the development of a didactic use tool in mobile robotics. A set of functions was created in Octave to facilitate the development of applications in a Robodeck, which is a mobile robot with omnidirectional characteristics, developed for educational and research use. It has a modular architecture and allows development and changes to the system. The High Performance Module (MAP) is responsible for the exchange of higher level information that is sent to the drivers responsible for its execution. The developed toolkit can be applied to the development of applications running as a robot controller. Distance measurement tests were carried out using the sonars, positioning with the GPS, among others. The results showed that the toolkit facilitates the development of applications.

**Keywords:** Robodeck, MAP, Toolbox, Octave.

## 1. INTRODUÇÃO

Tem havido nos últimos anos um interesse crescente no desenvolvimento de pesquisas ligadas à robótica móvel. O ambiente industrial que outrora utilizava apenas robôs manipuladores fixos executando tarefas, hoje também apresenta em seu processo de automatização, robôs móveis, transportando materiais e partes necessários ao processo produtivo. Também no ambiente doméstico, robôs móveis são utilizados em tarefas de limpeza, vigilância, entre outras.

O termo robô teve sua origem em obras de ficção, mas as primeiras aplicações práticas de robôs móveis teve seus

primeiros relatos somente nos anos 50, quando William Gray Walter construiu um par de robôs capazes de desviar de obstáculos (Nehmzow, 2003). Mais recentemente, durante as últimas décadas que acompanharam a corrida espacial de exploração do planeta Marte, a NASA lançou robôs móveis com a finalidade de obter informações sobre características do planeta, tendo sido o *Curiosity* o último destes exploradores.

O uso de robôs móveis tem trazido grandes vantagens em diversas áreas, agilizando a localização e busca de vítimas em desastres como terremotos, furacões e desabamentos. Além disso, esse tipo de robô é capaz de realizar trabalhos em ambientes insalubres ou com riscos à vida, como em operações subaquáticas onde o ambiente está submetido a grandes pressões e mesmo em ambientes com exposição a material radioativo ou com risco de explosão (Andrade, 2011).

Robôs móveis, em grande parte das aplicações, são desenvolvidos para se mover de modo autônomo em um ambiente, ou seja, sem assistência de operadores, diferentemente de manipuladores que têm um espaço de trabalho limitado (Tzafestas, 2014). Atualmente alguns trabalhos têm sido apresentado com o uso de manipuladores montados em uma base móvel, tornando-os capazes de se mover por um ambiente. Um estudo detalhado desses sistemas pode ser encontrado em (Li and Ge, 2013).

Os robôs mais comuns utilizam na construção de seu *chassi*, duas rodas fixas acionadas através de motores independentes e uma terceira roda de sustentação (normalmente uma roda castor). A movimentação deste tipo de robô móvel ocorre através da ação diferencial entre dois motores utilizados como atuadores (Siegwart & Nourbaksh, 2004).

Podem ser encontrados também robôs sem qualquer restrição de movimento no plano, conhecidos como omnidirecionais. Estes robôs normalmente possuem seu sistema de locomoção composto de rodas sueltas (mecanum). Há ainda os robôs construídos usando geometria de Ackermann, que possuem um sistema de direção, semelhante aos utilizados nos automóveis. Uma descrição mais detalhada sobre restrições cinemáticas dos tipos de rodas pode ser encontrada em (Siegwart & Nourbaksh, 2004).

A modelagem cinemática de robôs móveis com ação diferencial e robôs com geometria de Ackerman, além do controle de trajetória usando esses dois tipos de robôs, podem ser encontradas em Fahimi (2009).

Atualmente grande parte dos aplicativos utilizados em robótica tem se voltado para a adequação ao ROS (Robotic Operating System), servindo como facilitador na comunicação entre os aplicativos clientes do robô e o ROS. Uma descrição detalhada do ROS pode ser encontrada em Martinez and Fernández

(2013). Em Lentin (2015) é apresentado um estudo inicial sobre o ROS e aplicações em Python. Uma apresentação sobre o ROS com exemplos de aplicações pode ser encontrado em Fairchild and Harman (2016).

O robô utilizado neste trabalho possui quatro rodas. Seu sistema de direcionamento é realizado através de servomotores utilizados no acionamento das rodas de forma independente. O mecanismo de tração do robodeck é composto por dois motores sem escovas, acoplados às rodas dianteiras.

Alguns trabalhos desenvolvidos para utilização no robodeck podem ser encontrados na literatura. O uso de um sistema de reconhecimento de voz para utilização no robodeck pode ser encontrado em Bezerra (2012). Aplicativos de visão computacional usando Open-CV aplicados a um robodeck podem ser encontrados em Orlandini (2012). Em Gashu (2014) foi apresentado um trabalho que integra o ROS ao Módulo de Alta Performance (MAP) do robodeck. Em Wei (2015) o robodeck foi utilizado como plataforma de testes para o desvio de obstáculos. Um sistema de mapeamento e localização baseado em ROS (*Robotic Operating System*) pode ser encontrado em Menezes et al (2016). Um ambiente de simulação para o robodeck usando a linguagem Python pode ser encontrada em Silva et al (2017). O desenvolvimento de módulos computacionais para uso no robodeck pode ser encontrada em Neto and Bertoni (2018).

Este trabalho foi desenvolvido no laboratório de Automação e Robótica do Instituto Federal do Ceará - Campus Cedro e teve como objetivo o desenvolvimento de um conjunto de funções que possa ser utilizado como recurso didático para as disciplinas ligadas à robótica. Esta *toolbox* foi desenvolvida para Octave, por ser uma ferramenta de desenvolvimento livre de modo a facilitar que novas aplicações possam ser criadas de modo mais rápido.

## 2. ROBODECK

A Figura mostra o sistema empregado na realização deste trabalho. Trata-se de um robô móvel modelo Robodeck (versão 1.0), fabricado pela Xbot. O Robodeck foi concebido como um robô omnidirecional de geometria de Ackerman (Xbot1, 2011), cujo desenvolvimento teve objetivos educacionais e de pesquisa.

Este robô é equipado com diversas funcionalidades. O processo de comunicação pode utilizar comunicação Wifi, Bluetooth e Zigbee, sendo esse robô capaz de executar a leitura de diversos sensores. O modelo empregado neste trabalho possui os sensores: GPS, infra-vermelho, bússola, sonares, encoders, além de uma câmera.

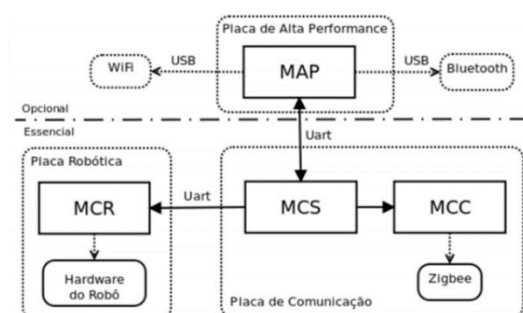
O sistema de movimentação do robodeck possui tração em cada uma das rodas dianteiras, sendo os motores de tração, do tipo sem escovas. O robô também possui um sistema de direção que permite controlar o ângulo de cada uma das rodas através do acionamento de servomotores de posição.



**Figura 1 - Robodeck.**

A Figura 2 apresenta um esquema dos subsistemas componentes do robô. O Módulo de Controle Robótico (MCR) responde pelo acionamento e controle do robô. O Módulo de Controle de Comunicação (MCC) controla o fluxo de dados no robô. O Módulo de Alta Performance (MAP) é composto de um conjunto de instruções de alto nível para o controle do robô. Através do MAP, é possível a comunicação *Wifi* e *Bluetooth* com o robô (Xbot, 2011).

A versão do robodeck utilizado é a 1.0. Em sua versão original a placa onde está instalado o MAP é uma nanoITX com o sistema operacional Debian Squeeze. Algumas modificações podem ser executadas no robô graças à sua arquitetura modular. Uma das modificações realizadas, visando o desenvolvimento de aplicações mais complexas, foi a substituição da placa NanoITX, que serve para manter o MAP em funcionamento, por uma placa de modelo Intel Desktop Board D425KT. O Sistema Operacional foi substituído pelo Ubuntu versão 11.04, tendo sido o MAP compilado adequadamente para este sistema.



**Figura 2 - Arquitetura de Software do Robodeck.**

Fonte: Xbot1, (2011)

O envio de comandos segue um protocolo desenvolvido para essa finalidade. Os comandos são enviados ao robodeck em pacotes de mensagens, onde a camada subjacente utiliza um dos protocolos de rede já especificados, não sendo necessário mecanismos de retransmissão, uma vez que os protocolos de rede utilizados no MAP garantem a entrega dos pacotes. Maiores detalhes podem ser encontrados em (Xbot, 2011).

O conjunto de mensagens definido para o robodeck é dividido entre as mensagens de alto nível e de baixo nível. As primeiras são implementadas utilizando-se dos comandos de baixo nível,

que possibilitam o acesso direto ao hardware do robô pelo controlador. Como exemplo tem-se o acionamento dos atuadores, leitura dos sensores, etc. Maiores detalhes sobre o formato dos comandos podem ser encontradas em (Xbot1, 2011).

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Devido à grande utilização do software Octave no meio acadêmico, foi desenvolvido um conjunto de funções que pode ser utilizado para facilitar o desenvolvimento de novas aplicações para o robô móvel robodeck. Além desse conjunto de funções, também foi desenvolvido um simulador que permite o teste de algoritmos a serem utilizados no controle do robodeck, sem que seja necessário se implantar diretamente no robô. Este simulador reproduz o comportamento do robô, enviando respostas ao MAP de modo semelhante ao Robodeck, podendo ser instalado local ou remotamente.

O conjunto de ferramentas está sendo modificado para incluir novas funcionalidades que possam vir a ser desenvolvidas para o robodeck, como a navegação.

A Figura 3 apresenta uma interface para o sistema Android com o objetivo de testar o conjunto de funções desenvolvido. Neste caso o dispositivo móvel se comunica via *bluetooth* com uma máquina que funciona como um servidor, recebendo os comandos a serem executados que são convertidos e enviados ao MAP através do *toolbox* desenvolvido.

Esse controlador foi desenvolvido usando o aplicativo *Serial Bluetooth Controller*. Esse aplicativo pode ser obtido gratuitamente na *Playstore* e é facilmente configurável para até 6 controladores diferentes. O aplicativo envia uma *string* ao pressionar de um botão, sendo interpretado no servidor.

Esse aplicativo utiliza o Robodeck como um veículo com geometria de Ackermann. Nesse caso, as rodas dianteiras são utilizadas apenas para o direcionamento do robô, enquanto as rodas traseiras mantêm-se alinhadas com o *chassi* e seus motores de tração são acionados com a mesma velocidade. Os botões superior direito e esquerdo servem para aumentar o ângulo de direcionamento das rodas dianteiras.

Os botões inferiores direito e esquerdo são utilizados para aumentar ou diminuir a velocidade dos motores de tração.

A Figura 4 apresenta a arquitetura do sistema de acionamento do robodeck via *bluetooth*. Nesta figura são representadas as conexões entre os componentes do sistema.



Figura 3 - Aplicativo de acionamento via *bluetooth*.

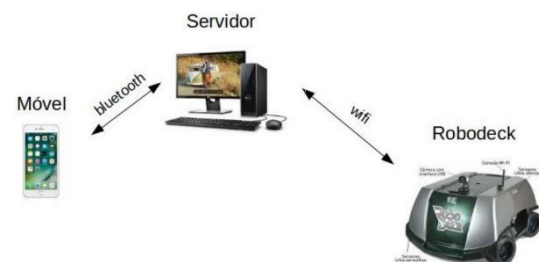


Figura 4 - Arquitetura do Sistema de testes via *bluetooth*.

A comunicação entre o servidor e o Robodeck é realizada através de uma conexão *wifi*. Neste caso, quando o Robodeck é ligado cria-se um ponto de acesso (hot spot) a partir do qual se pode ter acesso ao mesmo através da conexão remota.

Deve-se salientar que para que uma máquina remota conectada ao Robodeck possa exercer a função de controlador, é necessário inicialmente que um pedido de abertura de uma sessão seja requisitado ao robô. Uma vez essa requisição sendo atendida, o robô passa ao controlador a identidade dessa sessão. Assim, toda operação solicitada pelo controlador deve conter a identidade da sessão para que o processo de comunicação com o robô possa ser bem-sucedido. Quando o servidor é ativado é enviado um comando de abertura de sessão, que permanece aberta até que o servidor seja encerrado, quando a sessão é finalizada.

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 5 mostra uma parte dos comandos e respostas enviados e recebidos pelo MAP do robodeck. Na execução desta tarefa foram enviados ao robô um pedido de abertura de sessão, seguida da energização dos motores de tração,



acionamento desses motores por 5 segundos, parada dos motores e encerramento da seção.

O MAP loga na tela os comandos enviados e recebidos do Controlador e do robô. Pode-se notar que a sequência de comandos corresponde a uma sequência de valores em hexadecimal. Maiores detalhes sobre os comandos e o protocolo de comunicação utilizados podem ser encontrados em (Xbot2, 2011).

A comunicação do MAP com o robô se dá através da interface serial. A velocidade de comunicação está definida para 19200 bps.

```
Running...
WifiCom:open() - listening at port: 2000
WirelessCom: started outgoing loop.
WirelessCom: started incoming loop.
Error opening sdp session.
BluetoothCom:open() - listening at channel: 1
WirelessCom: started incoming loop.
Received from Controller: [01 00 0144 32ae 0000 01 05 | 01 01 45 75 00]
Sent to Robot : [01 00 0144 32ae 0000 01 05 | 01 01 45 75 00]
Received from Robot : [ff 01 0001 0144 0000 03 04 | 01 01 00 01]
Sent to Controller: [ff 01 0001 0144 0000 03 04 | 01 01 00 01]
Received from Controller: [02 00 0144 32ae 0001 01 04 | 02 07 01 ff]
Sent to Robot : [02 00 0144 32ae 0001 01 04 | 02 07 01 ff]
Received from Robot : [fe 02 0001 0144 0001 03 03 | 02 07 ff]
Sent to Controller: [fe 02 0001 0144 0001 03 03 | 02 07 ff]
Received from Controller: [03 00 0144 32ae 0001 01 04 | 02 07 00 ff]
Sent to Robot : [03 00 0144 32ae 0001 01 04 | 02 07 00 ff]
Received from Robot : [fd 03 0001 0144 0001 03 03 | 02 07 ff]
Sent to Controller: [fd 03 0001 0144 0001 03 03 | 02 07 ff]
Received from Controller: [04 00 0144 32ae 0001 01 04 | 02 01 02 ff]
Sent to Robot : [04 00 0144 32ae 0001 01 04 | 02 01 02 ff]
Received from Robot : [fc 04 0001 0144 0001 03 03 | 02 01 ff]
Sent to Controller: [fc 04 0001 0144 0001 03 03 | 02 01 ff]
Received from Controller: [05 00 0144 32ae 0001 01 05 | 02 03 02 00 00]
Sent to Robot : [05 00 0144 32ae 0001 01 05 | 02 03 02 00 00]
Received from Robot : [fb 05 0001 0144 0001 03 03 | 02 03 00]
Sent to Controller: [fb 05 0001 0144 0001 03 03 | 02 03 00]
Received from Controller: [06 00 0144 32ae 0001 01 04 | 02 01 03 ff]
Sent to Robot : [06 00 0144 32ae 0001 01 04 | 02 01 03 ff]
Received from Robot : [fa 06 0001 0144 0001 03 03 | 02 01 ff]
Sent to Controller: [fa 06 0001 0144 0001 03 03 | 02 01 ff]
Received from Controller: [07 00 0144 32ae 0001 01 05 | 02 03 03 00 00]
Sent to Robot : [07 00 0144 32ae 0001 01 05 | 02 03 03 00 00]
Received from Robot : [f9 07 0001 0144 0001 03 03 | 02 03 00]
```

Figura 5 - Respostas do MAP.

Para a comunicação do Controlador com o MAP utilizou-se a comunicação wifi e a porta padrão 2000. O toolbox desenvolvido funcionou corretamente no acionamento dos módulos de hardware do robodeck. Foram realizados outros testes do toolbox, fazendo a leitura dos sonares e infravermelhos.

## 5. CONCLUSÕES

É de fundamental importância que todo robô móvel possa ser simulado, uma vez que facilita aos desenvolvedores a criação e implementação de algoritmos sem que seja necessário colocar diretamente no hardware, pois isso poderia acarretar em danos físicos ao robô. Além disso, nem sempre o robô está disponível. O toolbox visa aplicar essas facilidades no caso do robodeck. Está sendo desenvolvido um sistema de acesso remoto, onde após os testes de simulação, pode-se acessar o hardware do robô remotamente e implantar os algoritmos desenvolvidos. O hardware do robô também está sendo atualizado de modo que se possa utilizar ferramentas que serão aplicadas em tarefas mais complexas, como redes neurais, reconhecimento de caracteres óticos, localização do robô, entre outras. Espera-se que o uso das ferramentas desenvolvidas venha a servir como facilitador, devendo estimular nos alunos o interesse pela disciplina.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrade, F.V (2011). Estudo Comparativo de Controladores Aplicados às Trajetórias de Robôs Móveis. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Ceará.

Bezerra, T.J. (2012). Arquitetura para Integração de Módulos de Reconhecimento de Fala em Plataforma Robótica

Móvel, Dissertação (Mestrado), Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba-SP.

Corke, P. (2017). Robotics, Vision and control fundamental algorithms in matlab, 2nd edition, Springer.

Fahimi, F. (2009). Autonomous Robots Modeling, Path planning, and control, Springer.

Fairchild, C. and Harman, T.L. (2016), ROS Robotics by example, Packt Publishing.

Gashu, T.Y. (2014), Integração do Sistema Operacional ROS com o Módulo de Alta Performance da Plataforma Robodeck, Trabalho de Conclusão de Curso, UNIFESP S.J. dos Campos – SP.

Lentin, J. (2015). Learning Robotics Using Python, Packt Publishing. Li, Z. and Ge, S.S. (2013). Fundamentals in Modeling and Control of Mobile Manipulators, CRC Press.

Martinez, A. and Fernández, E. (2013). Learning ROS for Robotics Programming, Packt Publishing.

Matlab. (2017). Documentation Manual.

Menezes, M.C., Nascimento, C.G.M. and Oliveira, A.C.M. (2016), Mapeamento e Localização para o kit Robótico RoboDeck, VI Jornada de Informática do Maranhão.

Nehmzow, U. (2003). Mobilr Robotics: A Practical Introduction, 2nd edition, Springer. Neto, A.V. and Bertone, O.H. (2018), Desenvolvimento de sistemas computacionais para plataforma robótica aplicada à área de educação, Revista Eletrônica Argentina-Brasil de Tecnologias da Informação e da Comunicação, v.1, n.8, abr 2018.

Orlandini, G. (2012), Desenvolvimento de Aplicativos Baseados em Técnicas de Visão Computacional para Robô Móvel Autônomo, Dissertação (Mestrado), Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba-SP.

Siegwart, R. and Nourbakhsh, I.R. (2004). Introduction to Autonomous Mobile Robots, MIT Press.

Silva, J.A.B., Moreira, A.F., Fernandes, A.S., Batista, A.V.A. and Miranda, P.H.A., Ambiente de Simulação em Python baseado no Robodeck e Modelagem com arquitetura planejador-reator, Mostra Nacional de Robótica – MNR.

Tzafestas, S.G. (2014). Introduction to Mobile Robot Contrl, Elsevier.

Wei, D.C.M. (2015), Método de desvio de obstáculos aplicado em veículo autônomo, Dissertação (Mestrado), EPUSP– São Paulo.

Xbot1. (2011). Apostila Mecatrônica Versão 1.0.

Xbot2. (2011). Apostila de Software Versão 1.1.

# UMA ARQUITETURA DE SOFTWARE EMBARCADO PARA REALIZAÇÃO DE VOOS SEMIAUTÔNOMOS COM VANT QUADRIROTOR

Mateus Falcão, Lucas Vago Santana

[mfalcao817@gmail.com](mailto:mfalcao817@gmail.com), [lucas@ifes.edu.br](mailto:lucas@ifes.edu.br)

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO - CAMPUS LINHARES  
Linhares – ES

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA



**Resumo:** Este trabalho apresenta o projeto de uma arquitetura de software embarcado desenhada para permitir voos semiautônomos com veículos aéreos não tripulados do tipo quadrirotor. Neste formato, a estabilização do veículo deve ser automatizada, enquanto seus movimentos tridimensionais são supervisionados remotamente por um operador via rádio controle. Tal solução geralmente se apresenta comercialmente como um produto, de código fechado, denominado piloto automático. Este trabalho visa apresentar uma ferramenta com características similares às destes artefatos comerciais, porém com o diferencial de ser uma arquitetura simples, aberta e eficiente. Resultados experimentais apontam indícios de que esta proposta é de fato promissora, pois mesmo ao ser implementada sobre um microcontrolador de 8 bits, usando sensores de baixo custo, permitiu ao veículo uma navegação estável durante os testes realizados.

**Palavras Chaves:** VANT, piloto automático, sistemas embarcados, programação.

**Abstract:** *This paper presents the design of an embedded software architecture designed to allow semiautonomous flights using quadcopters unmanned aerial vehicles. In this format, vehicle stabilization should be automated while its three-dimensional movements are remotely supervised by a radio control operator. Such a solution is usually available as a commercial product, of closed code, called autopilot. This paper aims to present a tool with characteristics similar to these commercial artifacts, but with the differential of being a simple, open and efficient architecture. Experimental results show evidence that this proposal is indeed promising, since that even being implemented in an 8-bit microcontroller, using low cost sensors, allowed the vehicle a stable navigation during the tests performed.*

**Keywords:** UAV, autopilot, embedded systems, programming.

## 1. INTRODUÇÃO

Os veículos aéreos não tripulados (VANTs) são definidos na literatura como máquinas voadoras que dispensam a presença de tripulação a bordo do veículo (CASTILLO; LOZANO; DZUL, 2004; NONAMI et al., 2010; VALAVANIS; VACHTSEVANOS, 2015). No Brasil, a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) é responsável por estabelecer essas denominações, bem como classificar os veículos por meio de diretrizes e regulamentações específicas acerca desses equipamentos (ANAC, 2017).

No meio acadêmico, os VANTs são frequentemente usados para testar sistemas de controle, demonstrando a viabilidade de

guiá-los em manobras automáticas muitas vezes agressivas (HEHN; D'ANDREA, 2011; MELLINGER; MICHAEL; KUMAR, 2012). No meio comercial, sabe-se que os VANTs movimentam fortemente a indústria no Brasil (VARELLA, 2014; SCUSSEL, 2015) e no mundo (CADDICK, 2015). Em nosso país, profissionais e entusiastas da área se organizam através de associações e feiras para expor suas ideias, divulgar seus serviços e produtos e também exercer um papel político junto a ANAC, auxiliando na construção da legislação de regulamentação das atividades com esses veículos (ANAC, 2017).

Nesse contexto, percebe-se os VANTs se apresentam como uma ferramenta propulsora de desenvolvimento tecnológico e também como equipamento de grande potencial mercadológico. Na literatura, a categoria de VANTs do tipo quadrirotor se destaca como uma das mais utilizadas. Assim, esta plataforma se justifica como um objeto de estudo interessante. Neste trabalho, exploraram-se aspectos construtivos de um quadrirotor, demonstrando o projeto e a validação de uma solução semiautônoma de navegação e controle deste apoiado na operação remota via rádio controle, conforme exigências da ANAC (ANAC, 2017).

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

O trabalho tem como objetivo projetar e validar uma arquitetura de software embarcado para voos semiautônomos com quadrirotores, tendo como alguns objetivos específicos os seguintes itens:

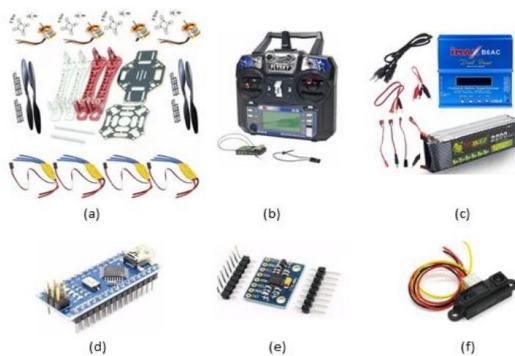
- Construir a mecânica do veículo aéreo a partir de um esqueleto disponível comercialmente (modelo de referência DJI F-450);
- Embarcar eletroeletrônica na estrutura mecânica: motores do tipo *brushless*; controladores eletrônicos de velocidade; unidade de sensores inerciais; placa de desenvolvimento com microcontrolador de 8 bits;
- Projetar algoritmos de suporte a voos semiautônomos;
- Realizar ensaios experimentais de teleoperação do veículo;
- Verificar experimentalmente o funcionamento e as limitações da plataforma.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Os trabalhos de Bouabdallah (2007), Raffo (2011), Brandão (2013), Spong, Hinchinson e Vidyasagar (2005), Castillo, Dzul e Lozano (2004), Bouabdallah, Noth e Siegart (2004), Raffo,

Ortega e Rubio (2010), Kendoul, Yu e Nonami (2010), e Mercado, Castillo e Lozano (2015) trazem inúmeros detalhes sobre as técnicas de robótica móvel aplicadas a robôs aéreos, aspectos construtivos dos quadricópteros, sua modelagem matemática, projeto de controladores, experimentos entre outros fatores importantes usados inicialmente na idealização deste trabalho.

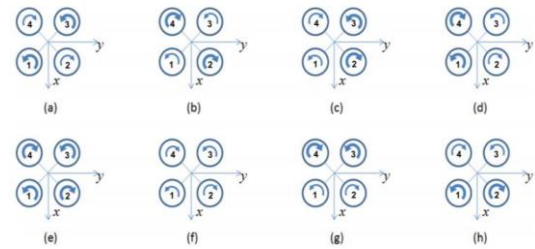
A montagem da mecânica do quadricóptero foi realizada sobre material selecionado por dois critérios simples: a facilidade de compra e relação custo-benefício em comparação aos seus similares. O suporte mecânico escolhido foi o modelo baseado na referência F-450 que geralmente é comercializado na forma de kit contendo chassis, hélices, motores e controladores eletrônicos da velocidade dos motores (ESCs), bateria, carregador de bateria e outros acessórios. O núcleo de processamento selecionado foi a plataforma Arduino Nano, baseada no microcontrolador ATmega328p e os sensores inerciais, modelo MPU-6050, e de distância, modelo SHARP 2Y0A2. As ilustrações dos principais materiais utilizados estão na Figura 6, que condensam um custo estimado em torno de R\$ 1000,00.



**Figura 6 - Ilustração dos materiais utilizados no desenvolvimento deste projeto. (a) Suporte mecânico baseado no modelo F-450, contendo motores, hélices e ESCs. (b) Rádio controle FlySky fs-i6 e receptor 6 canais. (c) Bateria 3s 2200 mA/h 25C e carregador. (d) Arduino nano. (e) Sensor inercial modelo MPU-6050 com 6 graus de liberdades. (f) Sensor de distância infravermelho SHARP 2Y0A2 com alcance de 15cm até 150cm.**

Bouabdallah (2007), Raffo (2011) e Brandão (2013), argumentam que ao considerar os motores de um quadricóptero girando a uma velocidade mínima idêntica, os efeitos aerodinâmicos destas rotações sobre o corpo do VANT podem ser explicados conforme a Figura 7.


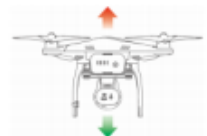





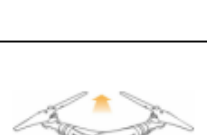
A arquitetura de voo proposta se aproveita destes efeitos da interação dos propulsores no movimento do veículo para criar uma estrutura de controle de voo semiautônoma, isto é, controladores automáticos mantêm a atitude (orientação) e a altitude do veículo baseados em referências que são enviadas por rádio controle. Neste contexto, para gerenciar o voo do VANT, utilizou-se um modelo padronizado de comandos de pilotagem que também é utilizado por veículos comerciais (ver Tabela 14).



**Figura 7 - Ilustração do movimento do quadricóptero obtido pelas variações de velocidade angular dos rotores. As setas mais grossas indicam velocidades de rotação maiores. (a) Guinada no sentido anti-horário, (b) Guinada no sentido horário, (c) Rolagem no sentido anti-horário (d) Rolagem no sentido horário, (e) Movimento vertical de decolagem, (f) Movimento vertical de aterrissagem, (g) Arfagem no sentido anti-horário, (h) Arfagem no sentido horário.**

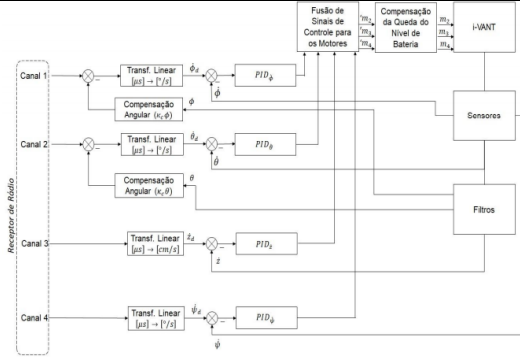
Fonte: Adaptada de (BRANDÃO, 2013).

**Tabela 14 - Esquema padronizado de comandos de voo para VANTs da DJI.**

Comando no rádio controle	Movimento realizado pelo VANT	Descrição do movimento
 Canal 3		Propulsão vertical: utilizada para ganhar ou perder altitude, conforme indicação na imagem. O veículo mantém sua altitude se o potenciômetro estiver parado, ganha ou perde altitude de acordo com o movimento do potenciômetro do rádio controle.
 Canal 4		Guinada: utilizada para controle de leme ou orientação de guinada do veículo em sentido horário e anti-horário, conforme ilustração. O veículo mantém sua orientação corrente se o potenciômetro estiver no meio do trajeto.
 Canal 1		Rolagem: utilizada para controlar ângulo de rolagem para uma posição angular controlada. Esta inclinação ocasiona movimento longitudinal do veículo e sua orientação se mantém fixa em torno de 0° se o potenciômetro estiver no meio do trajeto.
 Canal 2		Arfagem: utilizada para controlar ângulo de arfagem. Tal movimento é executado com posição angular controlada. Esta inclinação ocasiona movimento longitudinal do veículo e sua orientação se mantém fixa em torno de 0° se o potenciômetro estiver no meio do trajeto.

Fonte: Adaptada de (DJI, 2016).

Baseando-se neste formato, a arquitetura de controle da plataforma foi projetada conforme representação da Figura 8. Tal esquema é inspirado nos trabalhos de Bouabdallah, Noth e Siegwart (2004) e Brooking (2016) que consideram que é possível controlar os movimentos tridimensionais do quadricóptero promovendo variações no giro dos seus motores, aplicando técnicas lineares de controle. Por isso a arquitetura PID foi utilizada para nos controladores.



**Figura 8 - Diagrama de blocos da arquitetura de controle proposta.**

Inicialmente, captam-se os sinais de cada canal do rádio via microcontrolador e que são recebidos no código como intervalos de tempo entre  $[1000 \text{ e } 2000] \mu\text{s}$  representando a o trajeto de cada um dos quatro potenciômetros do rádio (ver Tabela 14). Em seguida, transformações lineares são aplicadas nestas leituras, convertendo-as em uma referência de controle.

Os canais 1 e 2 são relativos à rolagem e arfagem, respectivamente. Seu laço de controle em malha-fechada é composto por dois filtros complementares (MAHONY; HAMEL e PFLIMLIN, 2008), que utilizam dados de acelerômetros e giroscópios para estimar orientação. Os blocos de compensação angular, tratam-se de uma estratégia de auto nivelamento do VANT. Consistem apenas em um ganho ( $\kappa c = 15$ ) que uma vez aplicado no ângulo estimado pelo filtro resulta em um parâmetro de correção da referência do rádio que é enviada ao controlador PID, em cascata nas malhas.

Os dados recebidos pelo canal 3 são submetidos a uma transformação linear para gerarem uma referência de velocidade vertical para o veículo. Para obtermos informações mais confiáveis em relação à velocidade vertical do VANT, utilizamos um filtro passa-baixa no sensor de distância infravermelho, cuja leitura foi compensada pelos dados de inclinação da rolagem e arfagem. De posse da referência de velocidade, setada pelo canal 3, esses dados são aplicados em um controlador PID responsável por ajustar a velocidade no eixo z do veículo.

O canal 4 passa por uma transformação linear que gera referências de velocidade para o controlador PID da malha de guinada. Consiste em uma malha que controla velocidade de guinada ( $\psi$ ).

Após o processamento individual das malhas dos controladores PID, utiliza-se uma fusão de sinais de controle para encontrar o comando individual correspondente a cada um dos motores. Na Eq. (1) vemos detalhadamente como ocorre essa fusão de sinais. O formato desta equação respeita a interação entre a rotação dos motores explicada na Figura 7.

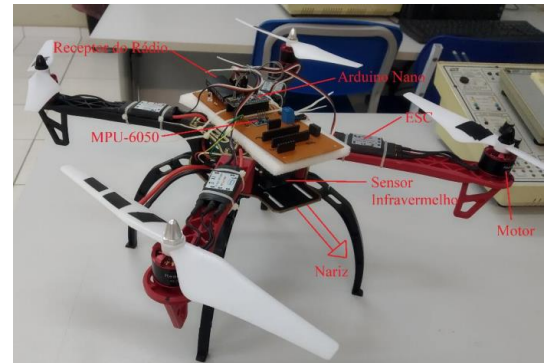
$$\begin{aligned}
 M_1 &= PID(\dot{z}) - PID(\theta) + PID(\phi) - PID(\dot{\psi}) \\
 M_2 &= PID(\dot{z}) + PID(\theta) + PID(\phi) + PID(\dot{\psi}) \\
 M_3 &= PID(\dot{z}) + PID(\theta) - PID(\phi) - PID(\dot{\psi}) \\
 M_4 &= PID(\dot{z}) - PID(\theta) - PID(\phi) + PID(\dot{\psi})
 \end{aligned}
 \quad \text{Eq. (1)}$$

Onde  $M_{1...4}$  representa o sinal enviado a cada motor,  $PID(\dot{z})$  representa o sinal resultante do controlador de velocidade vertical,  $PID(\theta)$  e  $PID(\phi)$  representam os sinais resultantes para os ângulos de rolagem e arfagem, respectivamente e  $PID(\dot{\psi})$  representa o sinal resultante do controlador de velocidade angular de guinada. Vale destacar que a variação da

tensão da bateria, influencia na propulsão gerada pelos atuadores. Assim, é necessário implementar uma compensação para manter o funcionamento do veículo.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a construção do *hardware* deste trabalho, focou-se no uso de componentes de boa relação custo-benefício no Brasil, buscando assim facilitar a reposição de peças e a reprodução dos resultados. Os algoritmos foram implementados em uma plataforma Arduino Nano, que permite a customização do código e futuras modificações nos modos de voo até mesmo pela incorporação de outras tecnologias como, por exemplo, novos sensores. O resultado do protótipo construído está na Figura 9.



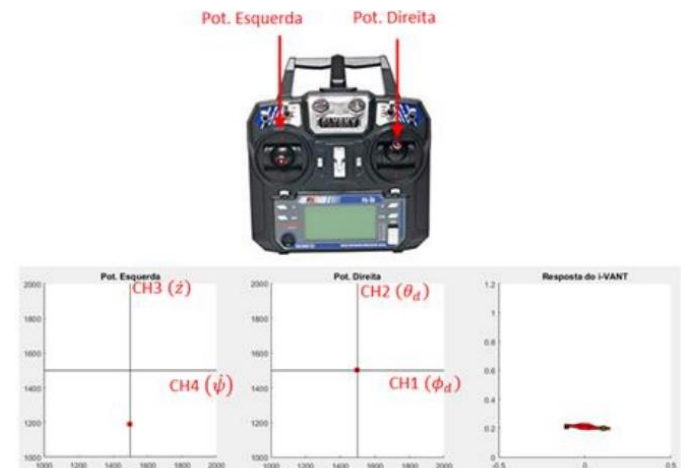
**Figura 9 - Protótipo experimental concluído.**

Após a construção e o ajuste do protótipo, voos experimentais foram realizados para verificar a validade da arquitetura proposta. Em condições de voo controladas, os resultados se mostraram satisfatórios, pois a plataforma conseguiu realizar a estabilização do veículo e manter sua altitude com pouco esforço do operador, deixando o piloto navegar apenas com os comandos intuitivos de deslocamento tridimensional da Tabela 14.

Para melhor visualização do funcionamento da plataforma, foi elaborado um vídeo<sup>1</sup> contendo testes realizados. Nele, pode-se observar uma reconstrução dos movimentos do *joystick* paralelamente à resposta sensorial e real do veículo, conforme esquema da Figura 10.

<sup>1</sup>Link de acesso ao vídeo dos experimentos:

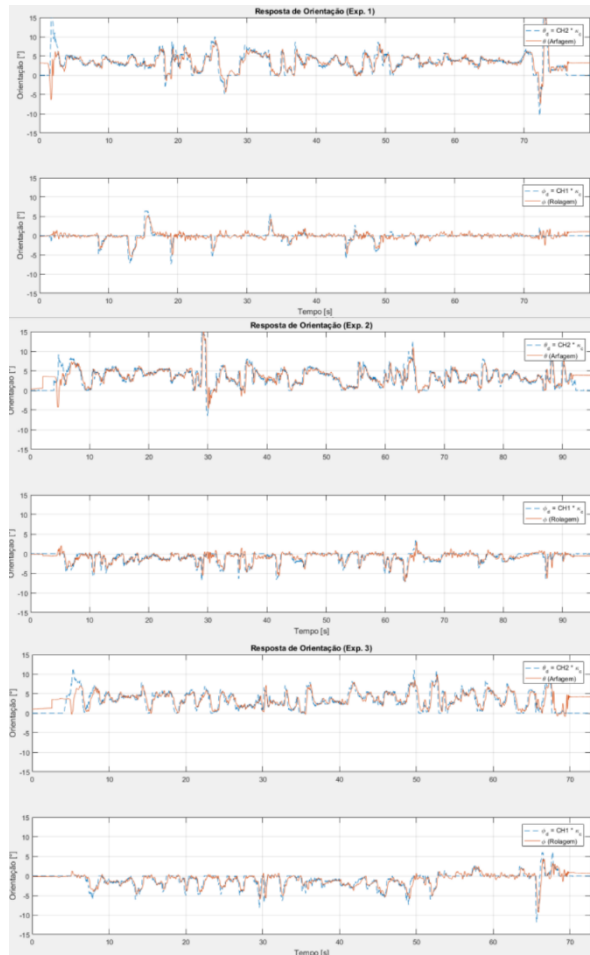
[http://bit.ly/i\\_VANT](http://bit.ly/i_VANT)



**Figura 10 - Exemplo de animação com resposta do sistema.**

Os pontos vermelhos significam as posições dos potenciômetros do controle e o modelo 3d do VANT demonstra, ao mesmo tempo, a resposta sensorial de altitude e orientação.

Na Figura 11, estão expostas as respostas sensoriais da orientação de rolagem e arfagem do VANT obtidas durante os experimentos. Estes são os graus de liberdade mais críticos para estabilização do voo. Pode-se perceber pelo perfil da curva que o sistema é capaz de realizar um controle satisfatório destas variáveis.



**Figura 11 - Resposta sensorial de atitude. A curva pontilhada representa uma referência de orientação, gerada pelos cálculos do sistema. A curva contínua é a resposta sensorial obtida naquele grau de liberdade.**

## 5. CONCLUSÕES

Neste artigo, apresentou-se o desenvolvimento de uma arquitetura de *software* embarcado para voo semiautônomo de VANTs quadricópteros. Mostrou-se a possibilidade de projetar uma estrutura simples que pode ser implementada em um microcontrolador de 8 bits usando sensores de baixo custo. Tal arquitetura se mostrou eficiente, pois em sucessivos experimentos demonstrou a capacidade de estabilizar o veículo conforme esperado.

Algumas limitações práticas deste trabalho merecem destaque. No laço de controle de altitude, um dos principais limitadores práticos foi o sensor utilizado, cuja faixa de medição se restringe a 1,5 metros. Por questões de segurança, o VANT foi limitado a uma altitude máxima de 1 metro. Outro limitador

importante está ligado à aquisição de dados de voo via telemetria. Tal coleta foi realizada por rádio. Porém, a latência de comunicação digital interfere nos laços de controle do veículo. Para contorno, foi necessário criar um mecanismo de segurança que priorizasse os laços de controle em relação aos laços de comunicação digital.

O desenvolvimento foi realizado através da plataforma Arduino Nano, que é comercial, acessível e facilmente reprogramável. Porém, a arquitetura proposta é genérica e não depende apenas de uma tecnologia. Assim, em qualquer tempo é possível substituir os equipamentos utilizados por outros de melhor desempenho. Assim, espera-se que em trabalhos futuros sejam incorporados à arquitetura equipamentos que melhorem a autonomia de navegação ao veículo, tais como sensores de pressão atmosférica, magnetômetro e GPS.

## AGRADECIMENTOS

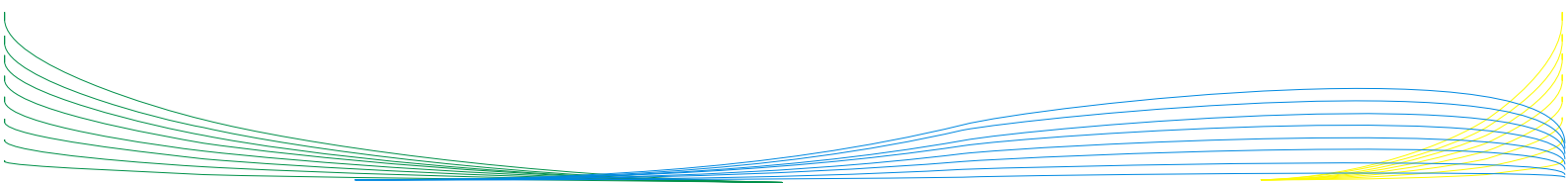
Os autores agradecem ao IFES *campus* Linhares pelo apoio prestado no desenvolvimento deste trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANAC. Regras da ANAC para uso de drones entram em vigor. 2017. Disponível em <[http://www.anac.gov.br/noticias/2017/regras-da-anacpara-uso-de-drones-entram-emvigor/release\\_drones\\_v2.pdf](http://www.anac.gov.br/noticias/2017/regras-da-anacpara-uso-de-drones-entram-emvigor/release_drones_v2.pdf)>. Acesso em: 29 de maio de 2018.
- BOUABDALLAH, S. Design and control of quadrotors with application to autonomous flying. 2007. Tese (Doutorado em Sistemas Autônomos) – Faculdade de Ciências e Tecnologia em Engenharia, Escola Politécnica Federal de Lausanne, Lausanne, Suíça.
- Bouabdallah, S.; Noth, A.; Siegwart, R. PID vs LQ Control Techniques Applied to an Indoor Micro Quadrotor. In: 2004 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS), 2004, Sendai, Japão.
- BRANDÃO, A. S. Projeto de Controladores Não Linear para Voo Autônomo de Veículos Aéreos de Pás Rotativas. 2013. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Brasil.
- BROOKING, J. YMFC-AL - The Arduino auto-level quadcopter. 2016. Disponível em: <[http://www.broking.net/ymfc-al\\_main.html](http://www.broking.net/ymfc-al_main.html)>. Acesso em: 25 mar. 2019.
- CADDICK, L. Drones Take Flight: Key issues for insurance. 2015. Disponível em: <<http://www.lloyds.com/newsand-insight/risk-insight/library/technology/drones-takeflight>>. Acesso em: 29 mai. 2018.
- CASTILLO, P.; DZUL, A.; LOZANO, R. Real-time stabilization and tracking of a four-rotor mini rotorcraft. IEEE Transactions on Control Systems Technology, v. 12, n. 4, p. 510–516, 2004. DJI. Phantom Pilot Training Guide. 2016. Disponível em: <[http://dl.djicdn.com/downloads/phantom-2-vision/en/Phantom\\_2\\_Vision\\_Pilot\\_Training\\_Guide\\_en.pdf](http://dl.djicdn.com/downloads/phantom-2-vision/en/Phantom_2_Vision_Pilot_Training_Guide_en.pdf)>. Acesso em: 25 mar. 2019.

- HEHN, M.; D'ANDREA, R. Quadcopter trajectory generation and control. In: Proceedings of the IFAC World Congress. 2011.
- KENDOUL, F.; YU, Z.; NONAMI, K. Guidance and nonlinear control system for autonomous flight of minirotorcraft unmanned aerial vehicles. Journal of Field Robotics, Wiley Subscription Services, Inc., A Wiley Company, v. 27, n. 3, p. 311–334, 2010.
- MAHONY, R.; HAMEL, T.; PFLIMLIN, J. M. Nonlinear Complementary Filters on the Special Orthogonal Group. IEEE Transactions on Automatic Control, v. 53, n. 5, p. 1203 – 1218, 2008.
- MELLINGER, D.; MICHAEL, N.; KUMAR, V. Trajectory generation and control for precise aggressive maneuvers with quadrotors. The International Journal of Robotics Research, v. 31, n. 5, p. 664–674, 2012
- MERCADO, D. A.; CASTILLO, P.; LOZANO, R. Quadrotor's trajectory tracking control using monocular vision navigation. In: 2015 International Conference on Unmanned Aircraft Systems (ICUAS), 2015, Denver, EUA.
- NONAMI, K. et al. Autonomous Flying Robots: Unmanned Aerial Vehicles and Micro Aerial Vehicles. Japão: Springer, 2010.
- RAFFO, G. V. Robust control strategies for a quadrotor helicopter: an underactuated system. 2011. Tese (Doutorado em Engenharia de Sistemas e Automática) – Escola Técnica Superior de Engenharia, Universidade de Sevilha, Sevilha, Espanha.
- RAFFO, G. V.; ORTEGA, M. G.; RUBIO, F. R. An integral predictive nonlinear control structure for a quadrotor helicopter. Automática, v. 46, n. 1, p. 29 – 39, 2010.
- SCUSSEL, A. Mercado de Drones no Brasil projeta faturamento de até 200 milhões em 2016. 2015. Disponível em: <<http://mundogeo.com/blog/2015/10/22/mercado-dedrones-no-brasil-projeta-faturamento-de-ate-200-milhoes-em-2016/>>. Acesso em: 03 ago. 2016.
- SPONG, M.; HUTCHINSON, S.; VIDYASAGAR, M. Robot Modeling and Control. 2 ed. Nova Iorque, EUA: Wiley & Sons, 2005.
- VALAVANIS, K. P.; VACHTSEVANOS, G. J. Handbook of Unmanned Aerial Vehicles. Holanda: Springer, 2015.
- VARELLA, J. Os drones invadem os negócios. 2014. Disponível em: <<http://www.istoedinheiro.com.br/noticias/mercadoigital/20140124/drones-invadem-negocios/146050>>. Acesso em: 29 mai. 2018.

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



# USO DA MANUFATURA ADITIVA NA CONSTRUÇÃO DE MANIPULADORES ROBÓTICOS DIDÁTICOS

Bernardo de Souza Silva, Emily Kerolayne Miranda Ferreira, Jennifer Heloisa Damasceno Dias, Pedro Henrique Alves de Souza, Leandro Freitas, Michelle Mendes Santos

[bernardo2015@gmail.com](mailto:bernardo2015@gmail.com), [emilyKMF1321@gmail.com](mailto:emilyKMF1321@gmail.com), [jenniferdias2011@live.com](mailto:jenniferdias2011@live.com), [pepe.henrike007@outlook.com](mailto:pepe.henrike007@outlook.com),  
[leandro.freitas@ifmg.edu.br](mailto:leandro.freitas@ifmg.edu.br), [michelle.mendes@ifmg.edu.br](mailto:michelle.mendes@ifmg.edu.br)

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS – CAMPUS BETIM  
Betim – MG

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

**Resumo:** Este trabalho apresenta a construção de um manipulador robótico simples, baseado no modelo MeArm do Projeto YAME (Yame, 2019), desenvolvido na Faculdade de Engenharia do Porto. O modelo é controlado por Arduino e pode ser movimentado pelo humano com auxílio de potenciômetros, joysticks ou fazendo ações repetitivas com algoritmos predeterminados. Visando reduzir os custos de produção e criar materiais leves e resistentes, o manipulador foi prototipado por meio da manufatura aditiva. O método consiste, primeiramente, em adquirir os arquivos STL das peças do robô desejado. Os desenhos são convertidos em G-Code (linguagem de programação das impressoras 3D) e são finalmente impressos após as configurações necessárias da impressora. Este experimento é parte do projeto de pesquisa “Construção de Manipuladores Robóticos para o Estudo de Robótica Industrial”, como modelo para futuros manipuladores mais robustos, que serão utilizados para fins educativos. Tratando-se de um modelo didático, o manipulador robótico atendeu a necessidade do custo reduzido e da interdisciplinaridade, porém, necessitou de algumas adaptações.

**Palavras Chaves:** Impressão 3D, Manufatura Aditiva, Manipuladores Robóticos, Educação, Protótipo.

**Abstract:** This paper presents the development of a simple robotic arm, based on MeArm model of the YAME Project (Yame, 2019), developed at the Faculty of Engineering of Porto. The model is controlled by Arduino and can be moved by the human with potentiometers, joysticks or repetitive actions with predetermined algorithms. In order to reduce production costs and create light and resistant materials, the manipulator was prototyped through additive manufacture. Firstly, the method consists of acquiring the STL files of the desired robot parts. The drawing are converted into G-Code (programming language of 3D printers) and are finally printed after the necessary printer settings. This experiment is part of the research project “Construction of Robotic Manipulators for the Study of Industrial Robotics”, as a model for future more robust manipulators, which will be used for educational purposes. As a didactic model, the robotic manipulator met the need of reduced cost and interdisciplinarity, but some modifications were necessary.

**Keywords:** 3D Printing, Additive Manufacturing, Robotic Manipulators, Education, Prototype.

## 1. INTRODUÇÃO

Manipuladores são tipos de robôs fixados no chão que possuem diversas funções, dependentes das ferramentas. Estas estão localizadas na ponta do manipulador, podendo efetuar tarefas de soldagem, pintura, realocação de objetos e até pinçagem. Os manipuladores robóticos podem ter vários graus de liberdade, que dependem do número de elos e juntas. Os elos são as conexões entre as juntas. As juntas permitem a movimentação entre os elos e a ferramenta (ROSÁRIO, 2005).

Com o intuito de avançar a área da robótica no Campus Betim e integrar os manipuladores robóticos às disciplinas e trabalhos, além de diminuir o custo da construção, objetivou-se no projeto a produção de manipuladores robóticos microcontrolados open source de baixo custo. Os protótipos serão utilizados como forma de estudar e melhor compreender os robôs presentes no mercado de trabalho industrial, desenvolver placas de circuito impresso para o funcionamento, interagir com a plataforma Arduino no desenvolvimento de programas, modelar um sistema físico 3D, promover a produção científica e interdisciplinaridade.

Segundo Megda, Moreira e Fassbinder (2017), a criação do braço manipulador didático mostrou-se eficiente para objetos leves. O uso dos servomotores limita o peso, portanto seriam necessários motores com maior torque. Sensores nas garras ajudam a fornecer maior precisão, contudo o braço demonstrou com agilidade e precisão o funcionamento de um manipulador industrial. Além disso, por ser de fácil construção e baixo custo, permite o acesso e a difusão no ensino.

O laboratório de pesquisa do Campus Betim já conta com uma impressora 3D, portanto a maneira de diminuir o custo foi utilizando a manufatura aditiva (processo de fabricação que consiste na adição de material em forma de camadas planas sucessivas) para projetar e construir cada peça do manipulador.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 descreve do trabalho proposto; a seção 3 descreve os materiais e métodos necessários para construir o projeto; a seção 4 apresenta os resultados obtidos e as discussões a serem feitas, e as conclusões e análises de todo processo são relatadas na seção 5.

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

O trabalho tem como proposta a criação de um braço robótico simples, com quatro graus de liberdade, acionado com

servomotores e controlado pela plataforma Arduino. Com uma garra de ferramenta, o manipulador visa fazer tarefas de realocação de objetos, apenas para fins de estudos da Robótica Industrial. O grupo trabalhou com a hipótese de que um manipulador robótico produzido por meio da manufatura aditiva pudesse reduzir os custos e torná-lo resistente às tarefas. Dentre os materiais disponíveis para impressão 3D no mercado atualmente, decidiu-se utilizar o PLA (Ácido Polilático), um termoplástico ideal para iniciantes, pois não emite gases, não precisa necessariamente de mesa aquecida e não se deforma facilmente.

O desenvolvimento do trabalho incluiu quatro pesquisadores, além da orientação de dois professores. As montagens e pesquisas ocorreram no laboratório de pesquisa de Automação Industrial do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus Betim. A aquisição dos arquivos para análise, além da devida impressão e montagem foi feita por dois pesquisadores. Os outros dois desenvolveram a programação na plataforma Arduino Uno R3, de modo a controlar o manipulador. O aprendizado adquirido nessa área desenvolve o entendimento de programação, prototipagem, eletrônica e mecânica, além de incentivar o empreendedorismo e solução de problemas. Essa interação cria uma atmosfera de interesse e envolvimento por parte dos alunos, podendo integrar-se com outras áreas do conhecimento, desenvolvendo atividades no âmbito interdisciplinar.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto da impressão 3D baseou-se no manipulador robótico de código aberto (open source) MeArm, do Projeto Yame (YAME, 2019), desenvolvido na Faculdade de Engenharia do Porto. O modelo MeArm pode ser encontrado facilmente em lojas de eletrônica, como uma fonte didática de aprender a robótica dos manipuladores. Contudo, este modelo é feito de MDF, que o confere um aspecto mecânico frágil e reduz sua capacidade de carregar pesos. A ideia do projeto foi reproduzir um protótipo semelhante, de modo que fosse possível realizar comparações e desenvolver a manufatura aditiva como método de construção de manipuladores robóticos para fins acadêmicos, reduzindo custos e produzindo materiais mais resistentes.

Os testes da impressão 3D foram efetuados pelos pesquisadores do projeto, utilizando a impressora 3DCloer DH+. As montagens e pesquisas ocorreram no laboratório de pesquisa de Automação Industrial do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus Betim.

Primeiramente, as peças 3D, em arquivo STL, foram coletadas no próprio site do Projeto Yame, em formas e proporções semelhantes ao manipulador de MDF. Em seguida, foram convertidas em G-Code, linguagem utilizada pelo hardware da impressora para construir peças. O código é composto por letras e números, que indicam posição, velocidade de impressão, temperatura da extrusora, entre outras necessidades para o funcionamento da máquina (AZEVEDO, 2013). Após a conversão da peça para o G-Code, alterou-se comandos no código de acordo com as configurações que são definidas no programa da impressora 3D, assim como na Tabela 15.

**Tabela 15 - Parâmetros para Impressão 3D.**

Parâmetros da impressão	Valores
Temperatura da extrusora	220° C
Temperatura da mesa	70° C
Camadas da base	5
Camadas da parede	2
Camadas do topo	5
Tipo de preenchimento	Linha
Espessura da camada	0,250 mm
Quantidade de preenchimento	60%
Tipo de material	PLA

Estes parâmetros de impressão foram configurados para todas as peças, de modo que ficassem prontas nos conformes, resistentes e bem aderidas na mesa de trabalho, de acordo com as necessidades do protótipo. Dentre os materiais disponíveis para impressão 3D no mercado atualmente, decidiu-se utilizar o PLA (Ácido Polilático), um termoplástico ideal para iniciantes, pois não emite gases, não precisa necessariamente de mesa aquecida e não se deforma facilmente. O PLA preto deu um aspecto sério ao robô, que foi apelidado de Black. No processo de manufatura aditiva, o filamento é aquecido pelo bico extrusor da impressora, de modo a derreter e formar várias camadas planas sucessivas na mesa de trabalho, gerando os objetos finais.

Foram impressas 21 peças para a montagem do robô e, além destas, 15 peças que apresentaram defeitos comprometedores para a montagem, totalizando 36 peças. Todas as partes do manipulador robótico exigiram o mesmo procedimento: converter a peça em G-Code no programa próprio da 3DCloner, conectar os cabos da impressora no computador e na fonte, configurar os parâmetros necessários, ligar a impressora, alterar a temperatura da mesa aquecida para 70° C, enviar para impressão e aguardar. Ao finalizar, desliga-se a mesa aquecida, espera a temperatura baixar para 40° C e retira a peça com uma espátula.

Em algumas vezes, observou-se erros na aderência da peça à mesa aquecida. Nesses casos, foi necessário descartar a impressão e reiniciar o processo até chegar ao desejado. A construção do manipulador por impressão 3D ocorreu com o mesmo método de montagem do manipulador de MDF. Ele foi montado utilizando 1 micro servo 9g SG90 TowerPro e 3 servomotores MG995, que foram conectados a um Arduino UNO R3 para possibilitar a programação. Também foram utilizados parafusos e porcas M3, entretanto, houve peças em que os espaços para os parafusos e o encaixe dos servos não foram compatíveis, de modo que fosse necessário alargar os espaços com uma espécie de agulha grossa ou redesenhar a peça em maiores proporções. Nenhum dos parafusos foram apertados fortemente, pois tratam-se de um conjunto de peças móveis. Portanto, foi necessário fazer o mínimo de força, suficiente apenas para juntar as partes sem prejudicar a cinética do manipulador.

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na construção de robôs por filamento PLA, as principais falhas da impressão 3D ocorreram devido à falta de aderência da peça na mesa de trabalho. Quando a mesa aquecida não é utilizada,



ou a temperatura fica abaixo de 60° C, a peça tende a soltar. Observou-se experimentalmente que a temperatura adequada da mesa aquecida é de 70° C (sem que utilize-se produtos para aderir, como spray de cabelo, cola bastão, fita adesiva, etc.). Houve também falhas relacionadas ao tamanho das peças. Ao tentar imprimir peças muito pequenas, com cerca de 1 cm de diâmetro, o filamento que era derretido no bico extrusor se atrapalhava, formando peças deformadas. Foi necessário imprimir 3 vezes para que o procedimento desse certo, tendo como única alternativa a tentativa ou erro.

As duas garras e a engrenagem que auxilia na movimentação da ferramenta apresentaram defeitos de impressão. No resultado final, a superfície da base e do topo aparentou diversos orifícios pequenos, que deram a essas peças um aspecto estético ruim. Esses erros ocorreram devido à quantidade de camadas iniciais e finais da peça. Contudo, como estas desempenharam suas funções normalmente, optou-se por não imprimir outras e utilizá-las do modo que foram impressas.

Outro problema encontrado no momento da montagem foi um erro de dimensionamento oriundo dos arquivos disponibilizados pelo projeto YAME. Em três peças que fazem o suporte do servomotor MG995 as dimensões para encaixe dos eixos são inferiores às necessárias, fazendo com que o servo não se encaixe. Desse modo, foi preciso redesenhá-las no Solid Edge ST9 (software de modelagem 3D) nas dimensões ideais: 40 x 19 x 43 mm, para promover o encaixe correto.

A Tabela 10 apresenta as características próprias do robô após finalizá-lo. O mesmo conta com quatro graus de liberdade, sendo um deles na base, dois no braço e um na própria garra.

**Tabela 16 - Características do robô.**

Graus de Liberdade	3
Atuadores	Servomotores
Ferramenta	Garra
Material	PLA
Comando	Joystick
Microcontrolador	Arduino UNO R3
Programação	Linguagem C
Arquivo CAD	STL
Quantidade de Filamento PLA	56,8g
Estado de construção	Finalizado



**Figura 12 - Robô Black**

## 5. CONCLUSÕES

O manipulador robótico construído mostrou-se um protótipo de fácil construção, contando com erros iniciais que podem ser evitados com a prática da técnica da manufatura aditiva. Isso possibilita sua reprodução com um custo reduzido, tornando-o de fácil acesso e permitindo a difusão do ensino e pesquisa em robótica. Como parte de um projeto maior, este primeiro robô abre espaço para a produção de modelos robustos e com graus de liberdade maiores.

Reorganizar os arquivos na ordem correta de impressão e promover aulas tutoriais para ensinar a montagem, pode agregar ainda mais valor aos fins didáticos do projeto. Tratando-se de um teste inicial, foi necessário desenvolver diversos experimentos que chegassem nos melhores parâmetros de impressão. Desse modo, muitas peças foram descartadas nas tentativas de encontrá-los, até chegar no ideal.

O *Black*, apesar de pequeno e simples, possui peças complicadas de imprimir, principalmente as com engrenagem. Observou-se, também, que o projeto disponibilizado para impressão não está totalmente correto e, por isso, foi necessário redesenhar algumas peças para permitir o encaixe dos servomotores determinados no projeto. Portanto, conclui-se que o projeto YAME é uma boa alternativa para adquirir experiência na utilização de impressoras 3D e na montagem de um manipulador de pequeno porte, já que se trata de um projeto simples e econômico. Porém, é aconselhável buscar outros projetos *open source* de manipuladores robóticos mais robustos. Peças maiores tendem a ser menos complicadas de imprimir, uma vez que a área de contato com a mesa de trabalho é maior.

Os próximos passos deste projeto de pesquisa serão focados na construção de um novo manipulador de porte um pouco maior, com 5 graus de liberdade e peças mais robustas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- YAME. Site do Projeto YAME. Disponível em: <https://paginas.fe.up.pt/~yame/home/>. Acesso em: 30 de junho de 2019
- ROSÁRIO, J. M. Princípios de Mecatrônica. São Paulo: Prentice Hall, 2005.
- MEGDA, O. A.; MOREIRA, H. R.; FASSBINDER, A. G. O. Desenvolvimento de um braço robótico simples, didático e de baixo custo utilizando arduino. In: **Mostra Nacional de Robótica**, 7., 2017. Curitiba. Resumos. Curitiba: Sistema Olimpo, 2017.
- AZEVEDO, F. M. **Estudo e projeto de melhoria em máquina de impressão 3D**. 2013. 48f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Elétrica) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2013.

# VEÍCULO ROBÔ DE OPERAÇÃO REMOTA: MODERNIZAÇÃO E APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA OFFSHORE

Beatriz Rodrigues Fabiano, Fernando Antônio Pinheiro Gomes, Maryson da Silva Araújo, Rômulo Gabriel Lima Da Costa

[beatrizfabiano81@gmail.com](mailto:beatrizfabiano81@gmail.com), [fernandoantonio.gomes@yahoo.com.br](mailto:fernandoantonio.gomes@yahoo.com.br), [marysonsa@gmail.com](mailto:marysonsa@gmail.com), [romulogabriel14@hotmail.com](mailto:romulogabriel14@hotmail.com)

CENTRO DE INSTRUÇÃO ALMIRANTE BRAZ DE AGUIAR- EFOMM  
Belém – PA

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

**Resumo:** O presente artigo tem como objetivo geral a pesquisa e análise dos Veículos Remotamente Operados (ROVs), e seu desenvolvimento tecnológico em plataformas e embarcações Offshore. Adjunto a essa análise tem-se como projeto futuro a construção um modelo desse equipamento, com intuito de apresentar mecanismos e funções além daquelas já existentes nas modalidades desse dispositivo. “Os avanços tecnológicos trazem inúmeras inovações para a atual conjuntura do mercado marítimo, como o DP (Dynamic Positioning) e pipelaying [Heerema, 2017]”. Diante disso, o ROV (Veículo Remotamente Operado) foi criado com o propósito de acompanhar essa modernização, além de suprir algumas funções que eram de extremo risco ao homem. Com isso, tem-se como objetivo específico o estudo de sensores que melhor se adequam para o uso em desvio de obstáculos nesse tipo de equipamento. Como resultados parciais concluiu-se que alguns sensores não se adequam as características de projeto dos ROVs.

**Palavras Chaves:** Offshore. ROV. Sensores. Obstáculo. Operadores. Protótipo.

**Abstract:** *The main concern of this article is the analysis of Remotely Operated Vehicles (ROVs), and their technological development in offshore platforms and vessels. In addition to this analysis, a model of this equipment was built in order to present mechanisms and functions beyond those already existing in the modalities of this device. “Technological systems bring innovations to the current maritime market conjuncture, such as DP (Dynamic Positioning) and pipelaying [Heerema, 2017]”. Thus, the ROV was created in order to accompany this modernization, besides having some functions that were of extreme risk to man. Thus, the specific purpose is the study of sensors that are best suited for use in obstacle avoidance in this type of equipment. As partial results it was concluded that some sensors do not fit the design characteristics of ROVs.*

**Keywords:** Offshore. ROV. Sensors. Obstacle. Operators. Prototype.

## 1. INTRODUÇÃO

O século XX trouxe inúmeras inovações tecnológicas para a área de robótica e automação. Nesse âmbito mostra-se em destaque a indústria naval offshore que vem crescendo durante as últimas décadas dadas as intensas atividades de exploração e produção de petróleo, impulsionada a desenvolver embarcações e equipamentos cada vez mais sofisticados. A

descoberta do petróleo como fonte de energia exige o intenso desenvolvimento dessa área, tornando-a responsável por grande parte das políticas econômicas mundiais.

Os ROVs, veículos remotamente operados, são equipamentos de extrema importância usados na indústria offshore de óleo e gás, sendo esses os equipamentos que realizam supervisões e manutenções durante o processo de prospecção petrolífera. A utilização desse equipamento se tornou indispensável quando os poços submarinos de exploração de petróleo e gás passaram a possuir lâminas d'água muito altas, acima dos 300 m suportados pelo ser humano, tornando assim o uso do mergulhador profissional totalmente impraticável.

“A tecnologia avançada está permitindo que alguns ROVs se desliguem de seu cabo e fiquem livres para operar no fundo do oceano, ou mesmo fora dele. [Arlen, 2008]”. Esse tipo de equipamento funciona por meio de baterias, sendo mais comumente utilizados como instrumento de pesquisa. O sistema de comunicação sem umbilical é ineficiente na água. A comunicação em altas frequências, requeridas pelos equipamentos, como GPS, vídeo e transferência de dados, se torna falha devido às longas distâncias de transmissão.

“Segundo o The Boston Consulting Group (BCG) o mercado global de robótica prevê uma movimentação de US\$ 87 bilhões até 2025 [Fatec, 2018]”, mostrando, que há um crescimento da robótica em diversas áreas, incluindo a exploração marítima.

O mercado offshore é de rápida evolução e dada às crises e períodos difíceis os investimentos em equipamentos que reduzem custos e tempo de operação são tidos como prioridade ao mesmo tempo em que mantêm a integridade e segurança dos profissionais envolvidos nessa área. Destarte, foram realizados testes com sensores e pesquisas visando a criação de um modelo capaz de desviar automaticamente de objetos que imprevisivelmente possam se chocar contra o robô, buscando, assim a melhoria em eficiência desde equipamento.

## 2. O EQUIPAMENTO

O ROV é um veículo submarino não tripulados controlado por meio de um cabo umbilical e remotamente operado por um operador de veículo. O sistema de controle do ROV é um pouco complexo devido aos efeitos hidrodinâmicos desconhecido e eles se constituem em quatro modelos básicos: 1) veículo para observação, 2) veículos de observação e transporte de pequenas cargas, 3) veículos para trabalhos gerais com intervenção e 4) tratores submarinos ou enterradores de cabos de linha. O controle que transmite sinais controlados, sinais de vídeo,

informações dos sensores do veículo e todas as outras forças elétricas necessárias para a operação do veículo são enviados por meio do umbilical.



Figura 1 - Conjunto ROV.

### 3. O TRABALHO PROPOSTO

O presente trabalho tem como proposta fornecer informações e suporte intelectual para os operadores com testes feitos com sensores de proximidade que sejam capazes de desviar automaticamente de obstáculos que inesperadamente possam perturbar a operação. Para o melhor aproveitamento do trabalho realizado pelo operador de ROV o modelo tem essa função independente do manuseio de um profissional.

Trabalhou-se com a hipótese de que o robô pode deparar-se com algum objeto, peixe, corpo não identificado e que esse ocorrido pudesse prejudicar o andamento da operação caso o operador não fosse capaz de perceber a sua aproximação. Dessa forma, a existência dos sensores auxiliará o ROV a identificar algo que esteja se aproximando a ele, melhorando a desempenho da execução do seu trabalho.

Para a construção desse robô foi utilizado o micro controlador Arduíno UNO, para fazer o controle juntamente com o uso de sensores tipo HC-RS04, do contorno de obstáculos. A realização da montagem contou com organização e dedicação dos professores Fernando e Maryson primordialmente feita no laboratório de eletrônica do CIABA.

Seguindo nesse propósito, o grupo tem como projeto futuro a construção de um modelo de ROV com uso de matérias de baixo custo que será aproveitado pelos alunos da EFOMM como material didático para o melhor aproveitamento da matéria pertinente a esse assunto.

### 4. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a construção desse projeto foram realizados testes com diferentes sensores em busca do componente mais apropriado para a montagem desse protótipo. Foram utilizados os sensores ultrassônicos HC-S04, sensores infravermelho FC-51, todos compatíveis com o micro controlador arduíno UNO utilizado nos testes. Os testes foram realizados no laboratório de eletrônica da EFOMM.



Figura 2 - Conjunto ultrassônico 1



Figura 3 - Conjunto ultrassônico 2

#### 4.1. Sensores Ultrassônicos

“Com o intuito de proteger o robô contra colisões, o sensor escolhido para aferição de distâncias trabalha com a tecnologia de emissões de pulsos ultrassônicos e a recepção dos pulsos refletidos, como é feito por alguns animais na natureza. Conhecendo-se a velocidade de propagação do som no ambiente de trabalho do sensor (em torno de 340 m/s), através do intervalo de tempo entre a emissão e a recepção de um dado pulso é possível calcular-se a distância entre fonte e obstáculo [Rajput, 2012].”



Figura 4 - Sensor HC-SR04

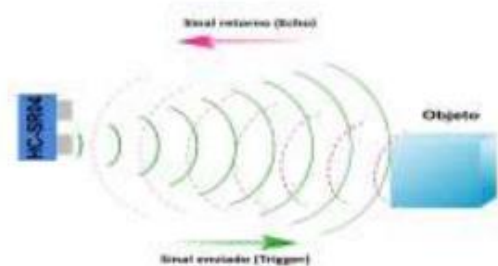
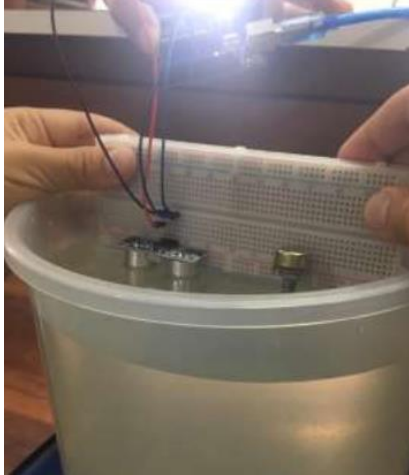


Figura 5 - Princípio do sensor HCSR04 1

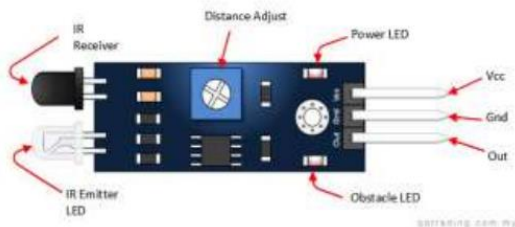


**Figura 6 - Funcionamento do sensor HC-SR04**

## 4.2. Sensores Infravermelho

O sensor infravermelho reflexivo de obstáculo funciona através de um sistema de reflexão infravermelho, onde um LED emissor IR e um foto transistor IR ficam lado a lado e quando o obstáculo ou objeto atravessa dentro do raio de ação de ambos o sensor coloca a saída em nível baixo e um LED vermelho será aceso na placa indicando presença de um obstáculo ou objeto. Este sensor possui um potenciômetro ajustável para controle da sensibilidade da distância de detecção que pode ficar entre 2 cm e 30 cm. Vale ressaltar que o tamanho e cor do obstáculo ou objeto influenciam na distância de detecção.

O ajuste de sensibilidade de detecção do sensor é feito a partir do *trimpot* que se encontra na placa.



**Figura 7 - Sensor infravermelho FC-51 1**

- Sensibilidade ajustável através de *trimpot*
- LED indicador de tensão no sensor
- Aplicações:

Projetos com Arduino ou outras plataformas microcontroladas em que seja necessário fazer a detecção de obstáculos.

- Proposta da prática:

Utilizar o sensor infravermelho reflexivo de obstáculo em conjunto com o arduino e quando for detectado um objeto o LED irá acender.

- Lista dos itens necessários:

- 01 - Arduino com cabo USB
- 01 - Sensor infravermelho reflexivo de obstáculo
- 01 - Protoboard
- 05 - Cabos jumper macho-macho

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante os testes foi possível analisar os tipos de sensores usados para a detecção de objetos na água. Como resultado na análise do infravermelho, o sensor conseguiu detectar água, entretanto o equipamento não foi capaz de detectar objetos nesse meio, precisando de sensores infravermelhos mais potentes do que o FC-51. Além disso, os testes com o sensor ultrassônico HCSR04, mostrou resultados melhores, pois foi capaz de detectar objetos na água. Contudo, a distância não era precisa, havendo um erro na leitura devido o meio em que estava. Para uma distância real de 20 cm, o equipamento apontou uma distância de 70 cm, sendo verificado um erro de 50 cm na leitura.

## 6. CONCLUSÕES

O trabalho propõe um sistema que gera automaticamente recomendações e avisos aos operadores de ROVs para o controle mais eficiente de uma manobra. Para isso, o projeto tem como propósito a pesquisa e testes com sensores que apresentem potencial para adequação as características de construção e funcionamento do ROV. Examinando-se os testes realizados, tanto com sensores infravermelhos, como com sensores ultrassônicos, foi possível verificar que cada um apresentou resultados significantes para a continuação de pesquisas. Nos testes com infravermelho o sensor detectou a presença da água e nos testes com o sensor ultrassônico foi possível verificar a distância do fundo do recipiente, precisando haver um aprimoramento da lógica do programa, devido ao meio no qual os sensores foram testados. Dessa forma, é vista a importância de dar-se prosseguimento á essas pesquisas e análises, para que possam haver outros testes com outros tipos de sensores, como forma de melhorar as tecnologias implementadas do ROV para detecção de obstáculo. Portanto, esse projeto poderá trazer grande ajuda a novas pesquisas na área de eletrônica e robótica para o Centro de Instrução Almirante Braz de Aguiar e pesquisadores da área.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Azis, FA, Aras, EM M , Rashid, MZA , Othman MN, Abdullah, SS (2012). Problem Identification for Underwater Remotely Operated Vehicle (ROV): A Case Study. Elsevier <https://core.ac.uk/download/pdf/82030974.pdf>
- Arlen Wanderson Landim Ferreira ,Diego Machado Maravilha (2008). Veículo Remotamente Operado (ROV): A Importância da Aplicação de sua Tecnologia na Produção Petrolífera. CEFETE, Campos. <http://bd.centro.iff.edu.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/276/Documento.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- <https://transportesdesenvolvimento.wordpress.com/2011/11/15/a-importancia-do-transporte-maritimo-para-odesenvolvimento-economico-brasileiro/>
- <https://www.portosenavios.com.br/noticias/geral/economia-dos-oceanos-representa-19-do-pib-do-pais>
- Governo do Brasil, com informações do MDIC, ANTAQ e InternationalChamberofShipping e Ministério dos Transportes
- <https://allseas.com/equipment/subsea-equipment/>
- Embarcação rsv, notas de estudo de engenharia naval / fundação centro universitário estadual da zona oeste (uezo) / engenharia naval, engenharia.

## WALL-E SECURITY

Matheus Felipe da Silva Fernandes, Paulo Cezar Raucci, Thiago Henrique da Silva, Thiago Neri Elias,  
Vinicius Spina Silva, Lucas Roberto Santos

[matheus\\_mk13@hotmail.com](mailto:matheus_mk13@hotmail.com), [pcraucci@hotmail.com](mailto:pcraucci@hotmail.com), [thiago.esmeraldashopping@outlook.com](mailto:thiago.esmeraldashopping@outlook.com),  
[thiago996460836@gmail.com](mailto:thiago996460836@gmail.com), [vinicius\\_spina09@hotmail.com](mailto:vinicius_spina09@hotmail.com), [lucasroberto.santos@hotmail.com](mailto:lucasroberto.santos@hotmail.com)

FAIP FACULDADE DE ENSINO SUPERIOR DO INTERIOR PAULISTA  
Marília – SP

Categoria: ARTIGO SUPERIOR



**Resumo:** Os estudantes do 1º Termo de Engenharia Elétrica da instituição FAIP (Faculdade do Interior Paulista), tem como objetivo oferecer uma maior segurança contra explosões derivadas de um gás. Sem colocar a vida humana em risco, como também sem precisar do auxílio humano. Partindo desse ponto, foi construído um mini carro apelidado de wall-e Security. Tal protótipo apresenta a capacidade de determinar se um estipulado ambiente apresenta risco de explosão, por ter uma grande concentração de gás. Além de ser autônomo, ou seja, ter a habilidade de desviar de obstáculos sozinho e escolher a melhor direção a seguir, como também é capaz de ligar automaticamente seus faróis, caso seja detectado baixa luminosidade, podendo assim realizar o monitoramento mesmo estando em um local escuro.

**Palavras Chaves:** Segurança, Automação, Sensores, Programação.

**Abstract:** The students of the 1st Term of Electrical Engineering of the institution FAIP (Faculty of Interior Paulista), aims to offer greater security against explosions derived from a gas. Without endangering human life, as well as without the help of the human species. From this point, a mini car dubbed wall-e Security was built. Such a prototype has the ability to determine if a stipulated environment presents a risk of explosion, because it has a high concentration of gas. In addition to being autonomous, ie having the ability to dodge obstacles alone and choose the best direction to follow, as well as being able to automatically turn on their headlights if low light is detected, thus being able to perform monitoring even when being in a location dark. The students of the 1st Term of Electrical Engineering of the institution FAIP (Faculty of Interior Paulista), aims to offer greater security against explosions derived from a gas. Without endangering human life, as well as without the help of the human species. From this point, a mini car dubbed wall-e Security was built. Such a prototype has the ability to determine if a stipulated environment presents a risk of explosion, because it has a high concentration of gas. In addition to being autonomous, ie having the ability to dodge obstacles alone and choose the best direction to follow, as well as being able to automatically turn on their headlights if low light is detected, thus being able to perform monitoring even when being in a location dark.

**Keywords:** Automation, Sensors, Programming.

## 1. INTRODUÇÃO

Para elaboração deste projeto foi feito uma pesquisa aprofundada na parte da programação e dos componentes

eletrônicos, a alguns projetos que desvia de obstáculos mas não a registros sobre projetos que desviam de obstáculos e detectam gases inflamáveis e ainda se a luminosidade estiver baixa ele tem luz própria. A parte mais importante desta pesquisa foi como juntar tudo, programação e a parte eletrônica. O projeto objetiva desenvolver um robô móvel para participar de busca e resgate. (Evans M.; Noble, J.; Hoehenbaum, J. Arduino em ação, primeira reimpressão. São Paulo: Novatec, 2014. 424 p.)

Devido algumas tragédias acontecidas no brasil e no mundo relacionado a fogo e explosões nos então criamos o nosso robô de segurança WALL-E SECURITY, para auxiliar os bombeiro aonde ouve um incêndio e a risco de explosão o robô consegue detecta se a gases inflamáveis no ambiente, além disso ele também tem um sensor LDR, se a energia for cortada ele acendera automaticamente suas luzes de led, ele também consegue desviar de obstáculos devido ao sensor ultrassônico que emite um eco e quando esse eco retorna para o sensor se ele encontrou algum obstáculo manda um sinal pra o robô parar e o sensor faz três leituras, para a esquerda, direita e centro e se direciona para o lado que estiver mais livre evitando assim de se colidir.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 descreve o trabalho proposto a seção 3 descreve os materiais e métodos, os resultado e discussões são apresentados na seção 4 e as conclusões são apresentadas na seção 5.

## 2. O TRABALHO PROPOSTO

O grupo trabalhou com a hipótese de desenvolver um robô voltado para a segurança, com as características em detectar possíveis gases tóxicos em vários tipos de ambientes.

Ele é capaz de evitar tragédias como morte por intoxicação por inalar gás de cozinha, e explosão por vazamento de gás.

Nosso robô é um carrinho autônomo, possui um sensor ultrassônico que o possibilita desviar de todos e qualquer obstáculos a 30 centímetros de distância de si.

Ele foi construído com peças lego, 2 motores de 12v, 1 sensor ultrassônico, 1 sensor LDR, 1 sensor de gases, 1 buzzer, 1 Arduino Mega, 1 protobord, 1 fita de LED como farol que acende sempre que fica escuro.

Nosso trabalho se destaca dos demais por ser uma inovação no mercado de segurança. Nosso projeto foi desenvolvido por nosso grupo que é formado por 5 integrantes, todos cursando o primeiro Ano de Engenharia Elétrica.

Nosso robô surgiu depois que fizemos uma prévia pesquisa sobre explosões e mortes por intoxicação por gás de cozinha e outros gases tóxicos.

Assim surgiu o WALL-E nosso robô que detecta gases e pode auxiliar os bombeiros em ambientes de risco.

O projeto começou como um projeto de aula de ciências de programação e como foi um projeto promissor a gente somos inscritos para concorrer uma vaga na amostra nacional de robótica.

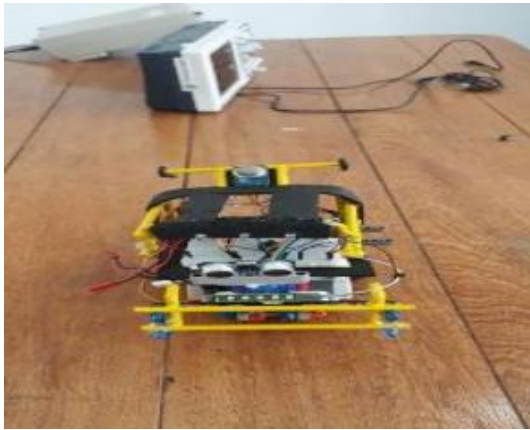


Figura 1



Figura 2



Figura 3

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Como um dos primeiros passos para criação de projeto, realizamos estudos e pesquisas sobre quais os tipos de materiais seriam viáveis para serem utilizados no robô, começamos então no escolher da placa Arduino achamos mais vantagens no Meg a 2560 pois nele temos mais disponibilidade de porta que serão essenciais para a montagem, os sensores que escolhemos para montagem foram o ultrassônico para poder dar direcionamento

ao robô, sendo sempre que localizar algum objeto a sua frente ele para e faz uma nova leitura nas suas laterais, armazenamos qual é a melhor distância e segue nela e como o carro chefe do robô colocamos um sensor de Gás GLP para que ele localize se ainda tem naquele lugar vazamento de gás para que isso ocorra fizemos uma programação que com um certo porcentagem de gás presente ele liga o buzzer como um aviso sonoro, usamos também um Motor Shield L293D para poder controlar os comando para os motores e velocidades, foi utilizado também dois motores de lego e duas rodas de borracha e o servo motor que foi utilizado junto com o sensor ultrassônico que auxiliar no movimento laterais para detectar a melhor rota e como um plus fizemos a utilização de um sensor LDR e ligamos 4 LEDs como faróis, usamos bateria recarregável de 12V para alimentar os circuito e para ter disponibilidade de energia usamos um protoporde.

Após feita a montagem completa do robô com todo os equipamentos realizamos teste com vários obstáculos ver a sua funcionalidade e desempenho, depois em um local sem nenhum obstáculo e no sensor de Gás utilizamos um isqueiro comum para poder simular um vazamento de gás, esses testes foram marcados.

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os objetivos propostos no projeto foram alcançados com sucesso, tivemos muitos problemas principalmente na parte da programação. Tivemos que fazer vários ajustes até encontrar o equilíbrio entre a parte eletrônica e a programação. Na parte da montagem dos componentes eletrônicos foram várias horas até chegarmos neste resultado espetacular e que surpreendeu a muitos tanto no funcionamento perfeito como esteticamente que ficou bem elegante. Resultando assim num projeto bem sucedido e que superou nossas expectativas.

Gráfico 1 - Robô Wall-e Security.



Figura 4 - Robô Wall-e Security.

### 5. CONCLUSÕES

Este projeto teve seu desenvolvimento através de muita pesquisa principalmente na parte da programação aonde

tivemos muitos problemas mas superamos todas essas dificuldades e o projeto foi ganhando sua forma até chegarmos neste resultado impressionante. O ponto forte deste projeto e que ele e autônomo tanto na parte de desviar de obstáculos tanto na parte de iluminação e na detecção de gases inflamáveis. Os pontos fracos e em relação da bateria, que precisa ser melhorada.

Mas o importante e que os objetivos propostos para o projeto foram todos bem sucedidos tanto na parte da programação tanto na parte dos componentes eletrônicos e para finalizar esteticamente o projeto ficou bem atraente aos olhos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MCROBERTS, M. Arduino Básico, Quarta reimpressão. São Paulo: Novatec, 2013. 453 p.
- Evans M.; Noble, J.; Hochenbaum, J. Arduino em ação, primeira reimpressão. São Paulo: Novatec, 2014. 424 p.
- ANDRADE, Daniel Spillere. Projeto: Robô Seguidor de Linha. Relatório de Laboratório em Eletrônica Aplicada, UFSC – Departamento de Engenharia Elétrica. Florianópolis, 2013.
- GIOPPO, Lucas Longen; HIGASKINO, Marcelo MassãoKataoka; DA COSTA, Ricardo Fantin; MEIRA, William HitoshiTsunoda. Robô Seguidor de Linha. Universidade Tecnológica Federal Do Paraná Departamento Acadêmico De Eletrônica/Informática Curso De Engenharia Da Computação, Curitiba, 2009.

[www.mnr.org.br](http://www.mnr.org.br)



Uma iniciativa pública, gratuita e sem fins lucrativos

