



# Anais da XII Mostra Nacional de Robótica (MNR 2022)

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

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





Realização e organização:



Apoio:





### **COORDENAÇÃO**

Prof. Dr. Alexandre da Silva Simões (UNESP)

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Esther Luna Colombini (UNICAMP)

Prof. Dr. Flavio Tonidandel (FEI)

### **CONSELHO SUPERIOR**

Prof. Dr. Rogério Sales Gonçalves (UFU) - Presidente

Prof. Dr. Alexandre da Silva Simões (UNESP) – Vice-Presidente

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Esther Luna Colombini (UNICAMP) – Vice-Presidente

Prof. Dr. Josemar Rodrigues de Souza (UNEB) – Vice-Presidente

Prof. Dr. Marco Simões (UNEB) – Vice-Presidente

Prof.<sup>a</sup> MSc. Carmen Ribeiro Faria Santos (UFES)

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cintia Ahiara (UNICAMP)

Prof.<sup>a</sup> MSc. Cristiane Pelisoli Cabral (SEDUC-POA)

Prof. Dr. Flavio Tonidandel (FEI)

Prof. Dr. João Fabro (UTFPR)

Prof. Dr. Luiz Marcos Garcia Gonçalves (UFRN)

Prof. Dr. Paulo Ferreira (UFPEL)

Prof. Dr. Rafael Guedes Lang

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

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Tatiana de Figueiredo Pazelli (UFSCAR)

### **COORDENAÇÃO DA MODALIDADE VIRTUAL**

Eng.<sup>a</sup> Jéssica Toledo Salles

### **COORDENAÇÃO DA MODALIDADE PRESENCIAL**

Eng.<sup>a</sup> Jéssica Toledo Salles

### **COORDENAÇÃO DE COMUNICAÇÃO**

Patrícia Vergara

### **SECRETARIA**

Eng. Leonardo de Lellis Rossi

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





## COMITÊ DE REVISÃO

Alan Barbosa de Paiva	Fabiana Simões Temponi Machado
Alexandre Soares Moura	Francisco Soares Lima Filho
Allison de Sousa Moura	Frederico Pitassi de Paula
Ana Eliza de Mesquita Sousa	Giovane Iribarem de Mello
Andreza Amaro Maia	Gustavo Coelho de Andrade
Andrique Figueirêdo Amorim	Iratanio de Souza Serpa Silva
Beatriz Simoni Garcia	Jean Mendes Nascimento
Bruno Ricardo Pinto dos Santos	Jessica Toledo Salles
Bruno Silva Santos	Joice Kamila Alves
Camilly Yuri Okatani	Jordan De Oliveira Raimundo
Carmen Faria Santos	Jose Henrique Lopes da Silva
Caroline Alves Barroso	Josenildo Silva de Lima
Cicera Rayane Silva Pereira	Kellen Nunes Skolimoski
Cristiane Grava Gomes	Kesia de Souza Cruz
Danniella Rosa	Lauro Pires Xavier Neto
Deborah Deah Assis Carneiro	Lucas Henrique da Silva Pampoline
Delbileny Lima de Oliveira	Luis Gustavo Cordeiro Alves
Denes Rodrigues Costa	Marcelo Fernandes Santos
Diogo Lamotta Resino	Massiel Blandy Ramon
Diogo Pereira Silva de Novais	Matheus Lima Maturano Martins de Castro
Diogo Tiago Dos Santos	Maysa Gabriela Lucas Izaia
Djalma Pereira Barbosa	Paul Christian Castañeda Suarez
Eber Chagas Santos	Paulo Henrique Cruz Pereira
Ellen Jessica Oliveira de Souza	Robson Silva de Moura
Fabiana Angeli Teixeira	Rodrigo Lira Albuquerque dos Santos



## **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

Maysa Gabriela Lucas Izaías

## **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

**Registro na Biblioteca Unesp e ISBN em processo.**

**Ficha catalográfica em breve.**



## APRESENTAÇÃO

Os Anais da XII Mostra Nacional de Robótica (MNR) marcam, com muita felicidade, a retomada das atividades presenciais não apenas da MNR, mas também das escolas em todo o país pós- pandemia de Covid-19.

Nessa retomada de atividades, a Competição Brasileira de Robótica (CBR), as finais da Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) e a Mostra Nacional de Robótica (MNR) foram realizadas de forma presencial, depois de dois anos, no Campus do Centro Universitário da FEI, em São Bernardo do Campo, SP. Além da contagiante retomada da Mostra Presencial com seus protótipos e com a integração dos grupos, mantivemos também a versão virtual da MNR, agora destinada principalmente aos autores que, por diversas razões, não puderam se deslocarem para o evento presencial. Essa tendência deve se manter nas próximas edições da MNR.

A MNR 2022 registrou a submissão de 257 trabalhos de 1.718 participantes oriundos de 23 estados do Brasil. Relevante destacar que esses números já se encontram bastante próximos dos números de 2019, último ano pré-pandemia, sinalizando, portanto, uma retomada das atividades de robótica nas escolas.

Esse não é, contudo, o único número que chama a atenção na MNR 2022. Nas primeiras edições do evento, uma década atrás, a proporção de meninas trabalhando com robótica era da ordem de 28% do total de participantes. Ficamos extremamente felizes em registrarmos, nesse ano, que as participantes do sexo feminino atingiram, pela primeira vez, 40% dos participantes do evento. De fato, a MNR tem procurado estimular de diferentes formas o crescimento das roboticistas ao longo dos anos.

A MNR criou, em 2018, dois prêmios: o prêmio “meninas na robótica”, conferido anualmente aos melhores trabalhos do “ensino fundamental, médio e técnico” onde as autoras sejam exclusivamente do sexo feminino, e o prêmio “mulheres na robótica”, conferido anualmente aos melhores trabalhos do “ensino superior, pós-graduação e pesquisa” onde as autoras sejam exclusivamente do sexo feminino. Além dessa iniciativa, os trabalhos inscritos nessas modalidades têm sido, via de regra, apresentados em seções especiais apenas com autoras do sexo feminino, preferencialmente arguidas por avaliadoras também do sexo feminino. Esperamos que, muito em breve, a MNR possa atingir a condição de plena igualdade de gênero, com uma participação totalmente equilibrada de meninos e meninas roboticistas.

Esta publicação reúne os trabalhos selecionados para publicação pelo corpo de avaliadores da MNR, bem como torna pública as premiações conferidas aos autores e seus trabalhos. Registramos publicamente o apoio recebido do Governo Federal por meio da Chamada CNPq/MCTIC nº 17/2020 (Feiras de Ciências e Mostras Científicas), realizada por meio do Proc. CNPq nº 447009/2020-6.

Por fim, com a retomada das atividades de Divulgação Científica em todo o país, inclusive por meio da robótica, esperamos que o ano de 2022 possa revigorar em toda a sociedade a importância da Ciência e da Tecnologia como guias para o desenvolvimento do país na promoção de uma sociedade justa e igualitária, e como antídotos contra o negacionismo que, nesse período, avançou em todo o mundo e particularmente no Brasil.

Prof. Dr. Alexandre da Silva Simões  
Coordenador da MNR 2022.

# SUMÁRIO

## PARTE I: ENSINO FUNDAMENTAL, MÉDIO E TÉCNICO

### ARTIGO BÁSICO:

PROJETOS	MULTIMÍDIA	MENINAS NA ROBÓTICA	PÁGINA
A CONSTRUÇÃO DE APLICATIVOS PARA A DEMOCRATIZAÇÃO DO ENSINO DE ROBOTICA E A SUSTENTABILIDADE ELETRONICA NAS INSTITUICOES PUBLICAS DE EDUCACAO BASICA BRASILEIRAS	NÃO	NÃO	17
A CONSTRUÇÃO DE PORTAS LÓGICAS NO MINECRAFT: UM EXEMPLO DE USO DE JOGOS PARA O APRENDIZADO DE ELETRÔNICA DIGITAL	NÃO	NÃO	21
A INFLUENCIA DA ROBOTICA EDUCACIONAL NO DESENVOLVIMENTO DAS HARD SKILLS E SOFT SKILLS DOS INTEGRANTES DAS EQUIPES DE ROBOTICA DO CEPI GOMES DE SOUZA RAMOS.	NÃO	NÃO	26
A PROBLEMATICA DO ROUBO DE COMBUSTIVEIS E A CONSTRUCAO DE APLICATIVO DE SEGURANCA NA LOGISTICA DE CARGAS RODOVIARIAS	NÃO	NÃO	30
A REALIZAÇÃO DE BOOTCAMPS PARA INCENTIVAR A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS POR MEIO DA PROTOTIPAÇÃO DE APLICATIVOS DE CELULARES DIVERSIFICANDO O RAMO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL	NÃO	NÃO	33
A ROBÓTICA E O TRABALHO COLETIVO EM SALA DE AULA: REFLEXÕES A PARTIR DE EXPERIENCIAS COM O 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	NÃO	NÃO	38
A ROBOTICA EDUCACIONAL COMO INSTRUMENTO PARA A CONSTRUCAO DE MEMORIAS AFETIVAS COM A ESCOLA POR MEIO DA RESPONSABILIDADE SOCIAL E DIVULGACAO CIENTIFICA	SIM	SIM	41
A UTILIZAÇÃO DOS SIMULADORES S7_200 E PC_SIMU NO ENSINO TÉCNICO PROFISSIONAL DE NÍVEL MÉDIO.	NÃO	NÃO	47
ACADEMIA INTELIGENTE	NÃO	NÃO	51
ACIONAMENTO DE GARRA ELETROMAGNÉTICA VIA SENSORIAMENTO ARDUINO PARA LEITURA ÓPTICA DO “MICROMUNDO” DO ROBOT LPLC	NÃO	NÃO	55
ANHANU, ROBÔ EXPLORADOR	NÃO	NÃO	58
ANIMAÇÃO NO SCRATCH: "BOTOES"	NÃO	NÃO	60
ANIMAÇÃO NO SCRATCH: "ESTATUA"	SIM	NÃO	62
APRENDENDO ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL COM ROBÓTICA	NÃO	NÃO	64
ARM-ALPHA: AUMENTANDO A SEGURANÇA NO TRÂNSITO DA PESSOA SURDA	SIM	NÃO	68
AUTOMAÇÃO DO PROCESSO DE IRRIGAÇÃO DE UMA HORTA COMUNITÁRIA UTILIZANDO ENERGIA SOLAR E RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS	NÃO	NÃO	73
BALANÇA DE PESAGEM AUTOMATIZADA	NÃO	NÃO	76
BASE DE MONITORAMENTO REMOTO A BAIXO CUSTO PARA PREVENÇÃO E RESPOSTA A DESASTRES NATURAIS	NÃO	NÃO	78
BENGALA SENSITIVA	NÃO	SIM	81
BICICLETA GAMEFICADA	NÃO	SIM	83
BRAÇO ROBÓTICO CONTROLADO POR LUVA	NÃO	NÃO	87



PROJETOS	MULTIMÍDIA	MENINAS NA ROBÓTICA	PÁGINA
CAMPANHA DE CONSCIENTIZAÇÃO DO TRABALHO INFANTIL. QUER AJUDAR? NÃO DOE OU COMPRE DE UMA CRIANÇA NA RUA!	NÃO	NÃO	89
CARRINHO ELETRÔNICO ESTILO MERCEDES AMG CLASS S	SIM	NÃO	99
CHÁCARA APOLINARIO	NÃO	NÃO	101
CHUVEIRO AUTOMATIZADO	SIM	NÃO	105
CICS - CAMPAINHA INCLUSIVA PARA CEGOS E SURDOS	NÃO	SIM	107
CINTA ERGONÔMICA DETECTORA DE OBSTÁCULOS	NÃO	NÃO	112
CONSTRUÇÃO DE UM CICLOERGONÔMETRO PARA A REABILITAÇÃO DE INDIVÍDUOS COM COMPROMETIMENTOS DECORRENTES DA COVID 19	NÃO	NÃO	116
CONSTRUÇÃO DE UMA MAQUETE AUTOMATIZADA DE UM AVIÁRIO	NÃO	NÃO	119
CONTROLE DE BRAÇO ROBÓTICO PARA APLICAÇÃO NA FISIOTERAPIA INFANTIL	NÃO	NÃO	121
CONTROLE MIOELETRICO DE BRACO ROBOTICO PARA APLICACAO NA FISIOTERAPIA INFANTIL	NÃO	NÃO	126
DESENVOLVIMENTO DE UM ROBÔ SEGUIDOR DE LINHA UTILIZANDO IMPRESSÃO 3D E PROGRAMAÇÃO EM ARDUINO	NÃO	NÃO	130
DOMÓTICA NA GESTÃO ESCOLAR	NÃO	NÃO	133
EDIFICIOS INTELIGENTES: MONITORACAO E ADAPTACAO DE VARIABEIS DE CONFORTO EM AMBIENTES PREDIAIS INTERNOS COM APRENDIZAGEM DE MAQUINA E COMPUTACAO EM NEVOEIRO EM ARQUITETURA IOT	NÃO	NÃO	136
EDUCANDO E RECICLANDO COM ROBÓTICA	NÃO	NÃO	140
EDUCAÇÃO MAKER E A ROBÓTICA AO ALCANCE DE TODOS	SIM	SIM	142
ELAS E O ARDUÍNO - RESPONSABILIDADE SOCIAL E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA	NÃO	SIM	145
ELIMINADOR ELETROMECAÂNICO DE LARVAS DO AEDES AEGYPTI	NÃO	NÃO	149
ESPAÇO DIVERSIFICADO PARA LIVRE CRIAÇÃO DA TECNOLÓGICA	NÃO	NÃO	152
ESPAÇO MAKER APP'S - "EDUCRIANDO" COM APP INVENTOR 2	NÃO	NÃO	155
ESPAÇO MAKER: ESPAÇO DE CRIAÇÃO E EXPLORAÇÃO DE DIVERSAS HABILIDADES	NÃO	NÃO	158
ESTACAO DE SENSORES VESTIVEIS CONECTADOS A REDE WI-FI	NÃO	NÃO	161
ESTEIRA SANITIZANTE A BAIXO CUSTO PARA CENTROS EDUCACIONAIS	SIM	NÃO	165
ESTUDO E CONSTRUCAO DE ROBO EQUILIBRISTA DE BAIXO CUSTO	SIM	NÃO	169
FOGO: APRENDENDO POR INTERMÉDIO DA PROGRAMAÇÃO	NÃO	NÃO	176
GOVPIS: CIRCUITO DE SEGURANÇA SONORO PARA PISCINA ESCOLAR	SIM	NÃO	179
GRAVIDAS EM ACAO	NÃO	NÃO	181

PROJETOS	MULTIMÍDIA	MENINAS NA ROBÓTICA	PÁGINA
HELP ELDERES: PROTÓTIPO DE PULSEIRA PARA IDOSOS COM PROBLEMA DE MOBILIDADE	NÃO	NÃO	184
INCENTIVADOR RESPIRATORIO DIGITAL PARA TRATAMENTO DE PACIENTES POS-COVID COM INTERFACE GRAFICA MOTIVACIONAL E CONEXAO WEB PARA AUXILIO AO TELEMONITORAMENTO	SIM	NÃO	188
INCUBADORA AUTOMATIZADA COM ARDUINO DE BAIXO CUSTO, PARA OVOS DE AVES	NÃO	NÃO	191
INDICES AMBIENTAIS COM NODEMCU E DHT11 - MEDICOES, CALCULO, ENVIO PARA NUVEM (THINGSPEAK) E E-MAIL DE ALERTA (GMAIL)	SIM	SIM	194
INOVACAO DE PROCESSO: UMA POSSIBILIDADE DE SUPERACAO DAS PERDAS DO POS-COLHEITA	SIM	NÃO	200
JOGO DA VIDA	SIM	NÃO	203
JOGO DE INTERACAO CORPORAL PARA CRIANCAS (JIC KIDS)	NÃO	NÃO	207
JOGO NO SCRATCH: "GUY DAS PLATAFORMAS"	SIM	NÃO	211
JOGO UNO:PERGUNTAS E RESPOSTAS PARA AUTISTAS	SIM	NÃO	214
JUNGLE BOAT: ACESSIBILIDADE E MOBILIDADE FLUVIAL NA AMAZÔNIA	SIM	SIM	216
KIT DIDÁTICO DE CONTROLE DE NÍVEL	NÃO	NÃO	219
LCERA - LIVRO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS COM REALIDADE AUMENTADA	NÃO	NÃO	221
LIA - LIXEIRA INTELIGENTE COM USO DO ARDUINO - ROBÓTICA SUSTENTÁVEL	NÃO	SIM	224
LIXEIRA INTELIGENTE	NÃO	NÃO	228
LIXO NO MAR	NÃO	NÃO	230
LOGÍSTICA 4.0 APLICADA AO TRANSPORTE DE ÁGUA POR CAMINHÃO PIPA PARA COMUNIDADES RURAIS	NÃO	NÃO	232
LUCK GLASSES	SIM	NÃO	235
MEMORY BUDDY: UMA TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA A DOENÇA DE ALZHEIMER	NÃO	NÃO	237
MOBILE CONTROLLED HOUSE	NÃO	NÃO	241
MODELAGEM E IMPRESSÃO 3D NO ENSINO FUNDAMENTAL	SIM	NÃO	244
O APLICATIVO TICS - TEACHER IN CLASS - COMO MEIO DE APROXIMACAO ENTRE PROFESSORES VOLUNTARIOS E INSTITUICOES PUBLICAS DA EDUCACAO BASICA BRASILEIRAS	SIM	NÃO	248
O USO DE SENSORES INTERNOS DE CABINE PARA A REDUCAO DE ACIDENTES DE TRÂNSITO	NÃO	NÃO	252
O USO DO BRAÇO ROBÓTICO COMO UMA FERRAMENTA DE AUXÍLIO AO DEFICIENTE FÍSICO	NÃO	NÃO	255
OFICINAS INGREDIENTE X - UMA EXPERIÊNCIA DE ENSINO DE PROGRAMAÇÃO PARA ALUNOS DOS 8º E 9º ANOS DE ESCOLAS PÚBLICAS EM RECIFE	NÃO	NÃO	257
OFICINAS SYNESTHESIA VISON: ENSINO DE ROBÓTICA LIVRE PARA ESCOLAS DE PERNAMBUCO	NÃO	NÃO	262
PEDALA MAIS: SAÚDE E ENERGIA	SIM	NÃO	266

PROJETOS	MULTIMÍDIA	MENINAS NA ROBÓTICA	PÁGINA
PORTA-CLIMA: ESTACAO METEOROLOGICA PORTATIL DE BAIXO CUSTO	NÃO	NÃO	269
PROJETO AMO TAMPINHAS 3.0: USO DA ROBÓTICA PARA FINS SOCIAIS E AMBIENTAIS	NÃO	NÃO	273
PROTOTIPAGEM INCLUSIVA: TRABALHANDO AS DIFERENCAS E POSSIBILIDADES	NÃO	NÃO	282
PROTÓTIPO DE BICICLETA PARA GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	NÃO	NÃO	284
PROTÓTIPO DE ROBO EXPLORADOR COM VISAO FPV CONTROLADO VIA RADIO UTILIZANDO A BBC: MICROBIT	SIM	NÃO	287
PROTÓTIPO DE UM DISPENSER AUTÔNOMO PARA ALIMENTAÇÃO DE PETS DE BAIXO CUSTO	NÃO	NÃO	291
RECORD - REGISTRO ESCOLAR UTILIZANDO PROTOCOLO MQTT E PLATAFORMA WEB	NÃO	NÃO	294
REFLORESTAMENTO AUTONOMO COM USO DE DRONE	NÃO	NÃO	298
RHSSOCIAL	NÃO	SIM	306
ROBO BUS:ACESSIBILIDADE PARA DEFICIENTE VISUAL	SIM	NÃO	311
ROBO CAIXA: COMO UM FACILITADOR NO ENSINO-APRENDIZAGEM DA MATEMATICA NA ESCOLA MUNICIPAL WALDECYR CALVACANTI DE ARAUJO PEREIRA EM PEDRAS DE FOGO - PB	NÃO	NÃO	314
ROBÔ TIPO ROVER CONTROLADO REMOTAMENTE	NÃO	NÃO	317
ROBONEL-LABIRINTO DOS DESAFIOS	NÃO	NÃO	319
ROBÔS, REAPROVEITANDO, REUTILIZANDO E RECRIANDO	SIM	NÃO	322
ROBÓTICA & HISTÓRIA DO BRASIL PARTE II	NÃO	NÃO	328
ROBOTICA NAS ESCOLAS MUNICIPAIS DO POVO POTIGUARA: BAIA DA TRAIÇAO PIONEIRIZANDO E INSTRUINDO PROTAGONISMO	NÃO	NÃO	333
ROBOTIZANDO A CULTURA E A ARTE CAPIXABA	NÃO	SIM	338
SEGUIDOR SOLAR DE DOIS EIXOS	NÃO	NÃO	342
SELETIVE COLLECTION COMPANY RESIDENTIAL: UM CAMINHÃO VIA BLUETOOTH RESPONSÁVEL PELA COLETA SELETIVA CONDOMINIAL	SIM	NÃO	344
SISTEMA DE CENTRALIZACAO DE UMA PLATAFORMA ROBOTICA BASEADA EM SENSOR OPTICO PARA SEGUIR LINHA - MNR 2022	NÃO	SIM	346
SISTEMA DE IRRIGAÇÃO INTELIGENTE APLICADA A PRODUÇÃO DE FEIJÃO CAUPI NO SUL DO AMAZONAS	NÃO	NÃO	350
SISTEMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR EM SALAS DE AULA COM IOT NO COMBATE A COVID-19	SIM	NÃO	354
SISTEMA DE MONITORAMENTO DE OXIGENAÇÃO E TURBIDEZ DA ÁGUA - MNR 2022	NÃO	SIM	359
SISTEMA DE MONITORAMENTO ESCOLAR REMOTO	NÃO	SIM	363
SISTEMA DE TELEMETRIA PARA FOGUETES EDUCACIONAIS	NÃO	NÃO	365
SMART CANE: A BENGALA INTELIGENTE	SIM	NÃO	370

PROJETOS	MULTIMÍDIA	MENINAS NA ROBÓTICA	PÁGINA
SMARTVISION - ENXERGANDO ALEM DO LIMITE	SIM	NÃO	372
SOLUCOES DE BAIXO CUSTO PARA MAPEAMENTO DE INTEGRIDADE DO ASFALTO	NÃO	NÃO	375
STEAM E A INTERDISCIPLINARIDADE: USANDO A ROBÓTICA PARA APLICAR EM SALA DE AULA	NÃO	SIM	380
TECNOLOGIA EDUCACIONAL	NÃO	NÃO	385
TOTEM DE SAÚDE	NÃO	NÃO	388
TPLT: TABELA PERIÓDICA EM LIBRAS TECNOLÓGICA	SIM	SIM	391
TRACAINO: UM ROBO SUSTENTAVEL E EDUCACIONAL	NÃO	SIM	397
UM SONHO NORDESTINO	SIM	NÃO	403
USO DA PLATAFORMA ARDUINO PARA ANALISE DA TURBIDEZ DA ÁGUA DE MANGUEZAL DO RIO CUBATAO	SIM	NÃO	408
VASO SANITÁRIO AUTOMÁTICO	NÃO	SIM	412
VELOX JOB: APLICATIVO E REDE SOCIAL PARA DIMINUIÇÃO DO DESEMPREGO	SIM	NÃO	416

## RESUMO BÁSICO:

PROJETOS	MULTIMÍDIA	MENINAS NA ROBÓTICA	PÁGINA
"SHOWER TRUCK" - CHUVEIRO ADAPTAVEL RETRATIL PARACAMINHOS DE CARGAS PESADAS	SIM	NÃO	420
A UTILIZAÇÃO DE PRÓTESES DE MÃO HUMANA CONTROLADAS POR RÁDIO NA INDÚSTRIA	SIM	NÃO	422
APRIMORAMENTO E DESENVOLVIMENTO DE BENGALA COM DETECÇÃO DE OBSTACULOS PARA DEFICIENTES VISUAIS	SIM	NÃO	423
ARREMESSO ALTO	NÃO	NÃO	425
BEBEDOURO E COMEDOURO AUTOMATIZADO, UMA PROPOSTA PARA AUXILIAR ANIMAIS ABANDONADOS	SIM	NÃO	426
CANCELA ELETRÔNICA: UMA FORMA DE COLABORAR COM A EDUCAÇÃO NO TRÂNSITO DE VILA VELHA - ES	NÃO	SIM	428
CARRINHO MOVIDO POR ENERGIA SOLAR	NÃO	NÃO	429
CARRO UTILITÁRIO CONTROLADO VIA BLUETOOTH	NÃO	NÃO	430
COLEIRA SMART "SEU PET MONITORADO 24 HORAS"	SIM	NÃO	431
COMO A ENERGIA CHEGOU ATÉ AQUI?	NÃO	NÃO	433
CRUZ ROBOTICS: PRÓTESE MECÂNICA DE FUTEBOL	SIM	NÃO	435
CWCS - CONSCIËNTIZANDO AS FUTURAS GERAÇÕES SOBRE A IMPORTÂNCIA DA VACINAÇÃO	SIM	NÃO	436
DISPOSITIVO SALVA VIDAS	NÃO	NÃO	437
DOCTOR CHEMY: UM ROBÔ PARA AUXILIAR NO TRATO DE IDOSOS	NÃO	NÃO	438

PROJETOS	MULTIMÍDIA	MENINAS NA ROBÓTICA	PÁGINA
ENSINANDO MATEMÁTICA	SIM	NÃO	439
ESTUDO DA APLICAÇÃO DE UM ROBÔ SEPARADOR DE LATINHAS PARA EMPRESAS DE RECICLAGEM	NÃO	NÃO	441
FIRE STATION	SIM	NÃO	442
FUTEBOL COM ROBÔS DE BAIXO CUSTO, PRATICADO À DISTÂNCIA UMA FORMA DE SE DIVERTIR E APRENDER SIMULTANEAMENTE	SIM	NÃO	443
GESDIT 2.0 - GERADOR EÓLICO E SOLAR DE IRRIGAÇÃO TEMPORIZADA	NÃO	NÃO	445
JOGO GENIUS / SIMON NO ARDUINO	NÃO	NÃO	446
JOGOS EDUCACIONAIS COM ARDUINO	NÃO	SIM	448
LETRAMENTO CIENTIFICO NO ENSINO BÁSICO: CLUBE DE CIÊNCIAS, PROJETO EDUCACIONAL DE IOT E CONSTRUÇÃO DE ESTAÇÃO METEOROLÓGICA ESCOLAR	NÃO	NÃO	449
MINHA ESCOLA SUSTENTÁVEL	NÃO	NÃO	451
O USO DA ROBÓTICA NO DIA A DIA	SIM	SIM	452
OLHA A CHUVA	SIM	NÃO	453
POCOAUTIS	SIM	SIM	454
PRODUÇÃO DE PRÓTESE DE MÃO CONTROLADA POR EMG	SIM	NÃO	455
PROJETOS DE ROBÓTICA DO KIT FISHERTECHNICK	SIM	NÃO	456
R2D2 CONTRA O CORONA VÍRUS	NÃO	NÃO	457
ROBÔ JOÃO E O PÉ DE FEIJÃO	SIM	NÃO	460
ROBÔ LIXO	SIM	NÃO	462
ROBÔ MOURINHA DISPENSER DE ÀLCOOL GEL E TERÔMETRO DIGITAL	SIM	SIM	464
ROBÓTICA, ALFABETIZAÇÃO E INCLUSÃO	SIM	NÃO	465
SE BEBER, NAO DIRIJA: PREVENCAO DE ACIDENTES POR EMBRIAGUEZ NO TRANSPORTE RODOVIARIO DE CARGAS COM A UTILIZACAO DE SENSORES DE GAS	NÃO	NÃO	467
SEGURANÇA SOBRE RODAS: UMA CADEIRA DE RODAS ADAPTADA PARA PREVENÇÃO DE ACIDENTES	NÃO	NÃO	469
SEMÁFORO MOVIDO A ENERGIAS RENOVÁVEIS FOTOVOLTAICA E EÓLICA COM ACESSIBILIDADE PARA CADEIRANTES	NÃO	NÃO	470
SENSOR ANTICOLIÇÃO PARA EMPILHADEIRAS	NÃO	NÃO	471
SISTEMA INTELIGENTE DE PRIMEIROS SOCORROS	SIM	NÃO	473
SMART BOX "O NOVO CONCEITO EM TRANSPORTE DE PETS"	SIM	NÃO	475
SWIN GUSTA: TOUCA DE NATAÇÃO PARA CEGOS	SIM	SIM	477
TECNOLOGIA ASSISTIVA DE AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL PARA PESSOAS COM MOBILIDADE REDUZIDA	SIM	NÃO	479
TREM ROBÓTICO REGADOR	SIM	NÃO	481
VIP (VISUALMENTE INTELIGENTE PARA PROJETAR)	SIM	NÃO	482
XO COVID/2022 - NA CAMPANHA PELA VACINAÇÃO INFANTIL	SIM	NÃO	483

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

### ARTIGO SUPERIOR E RESUMO BÁSICO:

PROJETOS	TIPO	MULTIMÍDIA	MULHERES NA ROBÓTICA	PÁGINA
APLICAÇÃO DO ROBÔ SEGUIDOR DE LINHA NA INTRODUÇÃO AROBÓTICA PARA MULHERES DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ	ARTIGO	NÃO	SIM	485
ASPECTOS CONSTRUTIVOS E DA LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO DOSISTEMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DE PLANTAS POR MEIO DEMICROCONTROLADOR	ARTIGO	NÃO	NÃO	490
AUTOMAÇÃO DE POSTOS DE GASOLINA	ARTIGO	NÃO	NÃO	495
CRIANDO CONEXÕES	ARTIGO	NÃO	NÃO	497
DESENVOLVIMENTO DE FORMULÁRIOS INTELIGENTES PARA COLETA DEDADOS SOBRE A ACESSIBILIDADE DE LOCAIS PÚBLICOS	ARTIGO	NÃO	NÃO	500
DESENVOLVIMENTO DE UM ROBO SEGUIDOR DE LINHA PRO DE ALTO NIVEL	ARTIGO	NÃO	NÃO	505
LABIA-R: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA DE INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃOAPLICADA A ROBÔS NO ENSINO FUNDAMENTAL	ARTIGO	NÃO	NÃO	508
LASALLESAT: UM CANSAT PARA MEDIÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE GASESPOLUENTES NO AR	ARTIGO	NÃO	NÃO	513
MIGRAÇÃO PARA LOW CODE DO SISTEMA DESENVOLVIDO PARA APOIAR A ACESSIBILIDADE AO TRANSPORTE PÚBLICO	ARTIGO	NÃO	SIM	519
MUNDO DE BLOCOS SENSORIADO POR ARDUINO PARA ACIONAMENTODE GARRA ELETROMAGNÉTICA	ARTIGO	NÃO	NÃO	524
NANOSATÉLITE EDUCACIONAL COM SISTEMA DE CONTROLE ESUPRIMENTO DE ENERGIA EFICIENTE UTILIZANDOMICROCONTROLADOR ESP32	ARTIGO	NÃO	NÃO	526
O USO DO ROBÔ HUMANOIDE NAO NO PROCESSO DE ENSINO EAPRENDIZAGEM DE CRIANÇAS EM ESCOLAS PÚBLICAS DO RECIFE	ARTIGO	NÃO	NÃO	531
PEDAGOGAS NA ROBÓTICA: PROJETOS EDUCACIONAIS PARA O ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA	ARTIGO	NÃO	NÃO	533
PLATAFORMA DE REALIDADE AUMENTADA PARA INTERAÇÃO,SIMULAÇÃO E NAVEGAÇÃO DE ROBÔS MÓVEIS	ARTIGO	SIM	NÃO	538
PROGRAMA DE SIMULAÇÃO DE USO DO PID EM DRONES	ARTIGO	NÃO	NÃO	544
PROPOSTA DE DESAFIO EM ROBOTICA BASEADO NO PROBLEMA DETRANSORTE DE MATERIAIS USANDO VEICULO GUIADO AUTOMATICAMENTE	ARTIGO	NÃO	NÃO	550
PROTÓTIPO DE SISTEMA DE MONITORAMENTO DE TEMPERATURA EARREFECIMENTO DE PAINÉIS FOTOVOLTAICOS	ARTIGO	NÃO	NÃO	556
SISTEMA AUTOMATIZADO PARA CONTROLE DE IRRIGACAO ELUMINOSIDADE EM UMA ESTUFA PARA CULTIVO RESIDENCIAL VIAESP32	ARTIGO	NÃO	NÃO	559
SISTEMA DE ALERTA PARA ZONAS DE PERIGO	ARTIGO	SIM	NÃO	562
SISTEMA DE BILHETAGEM ELETRONICA UTILIZANDO ARDUINO "MASTER" E "SLAVE" (PROTOCOLO I2C) COM ARMAZENAMENTO DOSDADOS EM UM CARTAO MICRO SD	ARTIGO	NÃO	NÃO	564
SITE/HUB: EXPERIÊNCIA DO PROJETO SIGABEM	ARTIGO	NÃO	NÃO	568

PROJETOS	TIPO	MULTIMÍDIA	MULHERES NA ROBÓTICA	PÁGINA
USANDO ROBÔ ASPIRADOR COMO ROBÔ DIFERENCIAL PARA TESTAR ALGORITMOS USANDO SISTEMA OPERACIONAL ROBÓTICO	ARTIGO	NÃO	NÃO	574
UTILIZACAO DE REPRESENTACAO DE CONHECIMENTO ATRAVES DEARVORE DE DECISAO: UMA IMPLEMENTACAO RESCUE A PARTIR DEESTUDOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL COM REDUC NO SBOTICS	ARTIGO	NÃO	NÃO	577
UTILIZAÇÃO DO KIT SPIKE ESSENTIAL PARA AULAS DE ROBÓTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL I	ARTIGO	SIM	SIM	580
VERTUMNUS: HORTA AUTOMATIZADA	ARTIGO	NÃO	NÃO	583



# Anais da IX Mostra Nacional de Robótica (MNR 2022)

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



# A CONSTRUÇÃO DE APLICATIVOS PARA A DEMOCRATIZAÇÃO DO ENSINO DE ROBÓTICA E A SUSTENTABILIDADE ELETRÔNICA NAS INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE EDUCAÇÃO BÁSICA BRASILEIRAS

Anna Beatriz Rodrigues da Silva - 1º ano do Ensino Médio, Juliana Montovani de Medeiros da Silva - 1º ano do Ensino Médio

Amanda Castelão Sousa, Bianca Esteves de Sousa Souto e Rafael de Paula Santos

amandacastelao@gmail.com, biancaesousa@gmail.com, radsantos@firjan.com.br

SESI LARANJEIRAS  
Rio de Janeiro – RJ

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** O ensino de robótica é apontado como uma ferramenta de muita importância para estimular inúmeras habilidades de estudantes de educação básica. Entretanto, nem todas as escolas brasileiras dispõem de professores e/ou matérias tecnológicas necessários. Por isso, este estudo tem como objetivo compreender os desafios da desigualdade de ensino devido a diversos fatores brasileiros. Com isso, vimos uma possibilidade de igualizar a educação no requisito robótica. Visto que, a robótica traz inovações em diversos setores, principalmente na educação e também no âmbito ambiental, juntamente com o combate ao acúmulo de lixo eletrônico. O Be My Rob busca levar uma educação de qualidade pela robótica, levando oportunidades tanto para a pessoa que ensina, quanto para aquele que está aprendendo. Tendo aulas on-line e atividades presenciais com equipamentos para colocar em prática não havendo custo algum dessas atividades. Desejamos quebrar essa barreira entre colégios e classes sociais, disponibilizando uma educação inclusiva, equitativa e de qualidade, promovendo ainda a sustentabilidade no sentido ecossistêmico.

**Palavras Chaves:** Robótica, Educação, Ensino, Sustentabilidade.

**Abstract:** Not available.

**Keywords:** Not available.

## 1 INTRODUÇÃO

A robótica é uma ciência inovadora e muito tecnológica que deve ser levada a sério na educação brasileira, afinal, a mesma é capaz de estimular diversas capacidades, inclusive trabalho em equipe e criatividade dos estudantes.

A 5ª competência geral da BNCC (Base Nacional Comum Curricular) enfatiza a necessidade do ensino de tecnologias digitais. Porém, no atual cenário brasileiro, essa competência não parece estar se cumprindo. Isto porque, segundo Campos (2017), o sistema de educação formal ainda é muito inflexível e, por isso, apresenta dificuldades em utilizar mais as tecnologias. Outro ponto é que, mesmo quando há o ensino de robótica educacional, as aulas são programadas fora do horário de aula do aluno.

Entretanto, não é somente a inflexibilidade do sistema educacional que dificulta o ensino de robótica nas escolas brasileiras. De acordo com pesquisa da CNN Brasil realizada por

Janone (2021), mais de 94 mil escolas públicas brasileiras se depararam com a falta de dispositivos tecnológicos durante a pandemia da COVID-19. Inclusive, de acordo com a matéria da Agência Brasil, realizada por Valente (2021), esse tipo de problema foi mais recorrente nas escolas públicas (95%) e municipais (93%) do que nas escolas particulares (58%).

Além disso, torna-se imprescindível destacar que muitos jovens sentiram a necessidade de adquirirem novos conhecimentos. Segundo Andriola (2021), a maioria dos alunos das escolas particulares expressou ter curiosidade pela Robótica Educacional (85%), cujas respostas foram dirigidas às categorias ‘concordo Totalmente’ (46%) e ‘concordo’ (38%). Na mesma direção, a maioria dos alunos da escola pública expressou ter curiosidade pela Robótica Educacional (91%). Isso mostra que, independente de níveis sociais, os jovens têm, em sua maioria, desejo e curiosidade de aprender sobre robótica. Entretanto, nem todos têm essa oportunidade.

No Brasil, 73,5% dos estudantes estudam em rede pública, porém 73,8% de alunos da rede pública não possuem o conhecimento sobre robótica. É muito importante haver o material correto para fazer um bom uso das aulas, entretanto, de acordo com o INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira), em geral, os impactos negativos em relação ao ensino remoto, a aprendizagem e a oferta de equipamentos tecnológicos passaram a ser ainda mais urgente. De acordo com Mazon (2021), o não acesso à internet estão afetando os mais pobres, o que acaba influenciando a sociedade, gerando, conseqüentemente, desigualdades sociais.

## 2 O TRABALHO PROPOSTO

Tendo em vista o exposto, este trabalho se propõe a aproximar professores e estudantes de robótica e alunos de instituições de ensino fundamental II e médio que não dispõem de aulas voltadas para o ensino de robótica através do desenvolvimento de um aplicativo, o Be my rob.

As escolas que não dispõem do ensino de robótica poderão cadastrar os alunos que desejam aprender sobre robótica. A escola irá catalogar seus alunos pagando uma taxa de R\$5,00 por aluno mensalmente. O dinheiro arrecadado com a taxa dos alunos será destinado para a compra de recursos tecnológicos para escolas que não possuem materiais necessários, como por exemplo: celular, tablets, computador e entre outros. É importante ressaltar que os alunos cadastrados para terem as

aulas podem ser alterados pela escola ao final de cada mês, ou seja, mesmo que a escola não disponha de recursos para matricular todos os seus alunos, a mesma poderá criar um tipo de rodízio, a fim de que todos os interessados tenham a oportunidade de participar.

Além da possibilidade de vídeo chamadas para encontros entre o orientador voluntário e o aluno, o app 'Be My Rob' possuirá abas com calendário de encontros marcados, dicas de robótica, tutoriais, curiosidades, andamento das aulas do aluno, aba com função de pesquisa para facilitar a navegação do aluno, quiz, calendário com datas previstas para os torneios de robótica e materiais didáticos para o ensino de robótica (com vídeos, sites e plataformas). Ademais, o 'Be My Rob' se preocupa com a inclusão de todos os estudantes, então irá garantir acessibilidade aos deficientes visuais através de ícones audiodescritivos.

Ademais, com o Be My Rob, a escola que cadastrar seus alunos para aprender sobre robótica se tornará um ponto de coleta para lixo eletrônico, ou seja, ela ficará responsável por resgatar todo o lixo eletrônico trazido pelos alunos e pela comunidade escolar. O app 'Be my Rob' permanecerá sempre em contato com a escola e irá se responsabilizar por vender o lixo eletrônico, o que resultará em renda que será totalmente revertida para a compra de materiais tecnológicos para a própria escola. Assim, o dinheiro adquirido pela reciclagem de lixo eletrônico também será destinado à aquisição de recursos tecnológicos, trazendo benefícios para o meio ambiente, para o estudante e para a escola. Dessa forma, a escola se responsabiliza pela coleta, mas o aplicativo ficará responsável pela logística e pela divulgação da escola como ponto de coleta da região.

O aplicativo conta também com voluntários para ensinar robótica. Os orientadores voluntários poderão ser alunos ou professores. Se os voluntários forem alunos, a escola na qual o estudante voluntário é matriculado, deverá enviar uma comprovação de que o aluno possui boas notas, dispõe e participa do ensino de robótica em sua instituição e que pode integrar ao aplicativo como monitor voluntário. Se for professor, o voluntário deverá apresentar comprovação de que já trabalhou ou trabalho com robótica em alguma instituição de ensino reconhecida pelo Ministério da Educação (MEC).

Ademais, escolas que dispõem do ensino de robótica em sua grade curricular poderão cadastrar alunos voluntários no aplicativo, dessa forma a escola disseminará o ensino de robótica, ensinando aos seus alunos sobre comprometimento e responsabilidade social, bem como reforçando os conhecimentos construídos em sala. Afinal, segundo Paulo Freire (2014) "Quem ensina, aprende ao ensinar. E quem aprende, ensina ao aprender".

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho se propõe a democratizar o ensino de robótica de forma simples, prática e acessível. Para tal, o caminho metodológico adotado é composto por duas etapas: (i) Entrevista semi-estruturada com responsável por uma instituição pública de educação básica e (ii) Desenvolvimento do aplicativo.

Assim, através de uma metodologia inicialmente qualitativa, poderemos realizar análise de discurso a fim de identificar fatores do cotidiano escolar impossíveis de serem percebidos por indivíduos não pertencentes a essa realidade.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 A entrevista

Como busca de informações, realizamos uma entrevista com a diretora da Escola Municipalizada José de Anchieta, Naiza de Azevedo Costa, no município de Queimados.

1) Na sua opinião, qual foi a maior dificuldade encontrada pelos alunos durante o tempo de pandemia?

"O acesso. Nós, como da escola pública, muitos alunos não têm acesso à internet, não possuem aparelhos em casa. Nós até chegamos a pegar alguns aparelhos dos professores, que não estavam sendo usados para dar a esses alunos. Para eles, pelo menos, terem acesso às atividades que estávamos proporcionando nos grupos do WhatsApp. Essa foi a maior dificuldade. Chegar até o aluno, que a gente não conseguia chegar."

2) Qual é a importância do ensino de robótica nas escolas nos dias atuais e qual é a viabilidade de acrescentar o ensino de robótica na sua escola, caso não exista?

"É, não existe (risos). Não existe mesmo! Ainda não! Eu acredito que a robótica tem sido, nesse momento, mais divulgada, mais ampliada e isso vai acontecer. Mas, na escola pública vai demorar mais um pouco. Eu fico até emocionada falando isso porque vocês, (alunos da FIRJAN SENAI SESI), têm acesso e os meus alunos não têm. Eu falo isso com a minha filha o tempo inteiro. Tem que dar valor ao que vocês têm, ao que vocês possuem e os meus alunos basicamente não vão ter acesso nem tão cedo a isso. Então, primeiro, se tivesse na minha escola, a oportunidade de ter essa atividade, é a permanência desse aluno e o prazer de ir para a escola, que é muito difícil da gente ter esse aluno permanentemente participando na escola. Isso é um principal. As outras coisas, são questões básicas, a autonomia desse aluno, o raciocínio lógico, a questão da participação em si, a pesquisa, o planejamento, tudo isso, vai envolver esse meu aluno e esse aluno vai voltar no próximo momento, querendo fazer mais e mais. E o trabalho em equipe, vocês trabalham em equipe, isso é muito importante. Então, questões como Bullying, vão acabando ali, vão terminando, porque você está ali junto, pensando junto, planejando junto, fazendo junto, tudo junto. Desculpa gente, sou chorona." – Disse Naiza, emocionada.

3) Na sua visão, de que forma o ensino de robótica poderia contribuir para a construção de uma educação de qualidade?

"Então, eu acho que já até falei um pouquinho. Falei a questão do aluno vir para a escola com prazer. Primeiro ponto que eu acho que a robótica poderia fazer com que o negócio desse um estalo. Para vocês terem uma noção, a gente recebeu alguns tablets na escola. Vocês não têm noção como é o prazer desses alunos só de ver, porque eles ainda nem usaram. Só de ver os tablets na escola, você imagina uma sala de robótica linda como vocês tem. Então, esse aluno, vai ter o prazer de estar na escola. Quando o aluno está com prazer de estar na escola, conseguimos fazer as outras disciplinas relaxarem, porque uma coisa liga na outra. Eu estou ali porque eu estou feliz em estar aqui, eu estou contente de estar ali. Então, eu acho que a qualidade, não é uma boa aula, é o estar com prazer. Acho que esse é o start, o inicial. É isso."

4) A senhora teria interesse em implementar o nosso aplicativo na sua escola, caso ele saia do papel?

“Claro que sim, estamos de portas abertas para poder ajudá-los e nos ajudar também porque é mais alguma coisa relevante para estar implementando na escola.”

Tendo em vista esses dados, desenvolvemos como projeto o ‘Be My Rob’. O Be My Rob é um aplicativo de robótica educacional que possui como público-alvo voluntários e estudantes do Ensino Fundamental II e do Ensino Médio e tem como objetivo conectar orientadores/monitores voluntários que ensinarão robótica educacional para os alunos da educação básica, tornando o ensino de robótica mais dinâmico, acessível e democrático.

## 4.2 Aplicativo

O aplicativo possui uma interface simples e intuitiva e busca facilitar ao máximo a experiência do usuário. Inicialmente o voluntário ou a instituição que deseja utilizar o aplicativo. Deverá realizar um cadastro e enviar diversos documentos e comprovantes necessários para garantir a segurança e a transparência do processo (Figura 1).



Figura 1 - Tela de cadastro do app Be My Rob.

Além de cadastro, o usuário poderá acompanhar o andamento de suas aulas, eventos programados que sejam relacionadas à robótica, trocar experiências com outros estudantes, entre outros (Figuras 2 e 3).



Figura 2 - Tela do aplicativo Be My Rob.



Figura 3 - Tela de curiosidades e andamento das aulas do Be My Rob.

## 5 CONCLUSÃO

É notável que o cenário da educação brasileira se encontra em uma situação muito complexa. E, diante desse cenário, o Be My Rob surgiu com o propósito de auxiliar na construção de um cenário mais justo e democrático. O Be My Rob será capaz de ajudar desde aquele que possui vontade de se aprofundar nos conhecimentos de robótica, passando pela sustentabilidade ao meio ambiente e chegando até mesmo na aquisição de novos recursos tecnológicos, tudo isso com o objetivo de construir uma educação brasileira mais justa e de qualidade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRIOLA, Wagner Bandeira. Impactos da robótica no ensino básico: estudo comparativo entre escolas públicas e privadas. *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 27, 2021.
- CAMPOS, Flavio Rodrigues. Robótica educacional no Brasil: questões em aberto, desafios e perspectivas futuras. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, Araraquara*, v. 12, n. 4, p. 2108-2121, out./dez. 2017.
- GRIESINGER, Denise (2021) Brasil é o quinto maior produtor de lixo eletrônico, Agência Brasil, Rio de Janeiro, 07/10/2021
- JANONE, Lucas (2021). Pesquisa: 93% das escolas públicas sofreram com falta de tecnologia na pandemia, CNN Brasil, Rio de Janeiro, 26/11/2021. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/pesquisa-93-das-escolas-publicas-sofreram-com-falta-de-tecnologia-na-pandemia/#:~:text=Receita%20Federal-,Pesquisa%3A%2093%25%20das%20escolas%20p%C3%ABlicas%20sofreram%20com,falta%20de%20tecnologia%20na%20pandemia&text=Mais%20de%2094%20mil%20escolas,as%20aulas%20remotas%20foram%20implementadas>
- ANDRIOLA, Wagner Bandeira. Impactos da robótica no ensino básico: estudo comparativo entre escolas públicas e privadas. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 27, 2021.
- MAZON, Elana (2021). Falta de internet ou acesso precário afetam mais pobres e potencializam desigualdades, GHZ Comportamento, 26/06/2021.
- VALENTE, JONAS (2021). Pesquisa aponta falta de equipamento como dificuldade no ensino remoto, Agência Brasil, Brasília, 31/08/2021.
- TOKARNIA, Mariana (2021) Brasil é o quinto maior produtor de lixo eletrônico, Agência Brasil, Rio de Janeiro, 07/10/2021.

# A CONSTRUÇÃO DE PORTAS LÓGICAS NO MINECRAFT: UM EXEMPLO DE USO DE JOGOS PARA O APRENDIZADO DE ELETRÔNICA DIGITAL

Silas Silva de Araújo - 4º ano do Ensino Técnico Integrado

Miguel Pereira Santos Neto

engmiguelpereira@yahoo.com.br

IFBA – INSTITUTO FEDERAL DA BAHIA  
Simões Filho – BA

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** O presente artigo busca explorar as ferramentas disponíveis no jogo eletrônico Minecraft, visando propor o seu uso para o ensino de um conceito básico da eletrônica digital, as Portas Lógicas, por meio da criação de portas lógicas e sistemas que as utilizam dentro de seu ambiente virtual.

**Palavras Chaves:** Jogos digitais, Minecraft, Eletrônica digital, Portas lógicas.

**Abstract:** This article seeks to explore how tools available in the Minecraft electronic game, using its use for the basic teaching of digital electronics, such as Logic Gates, through the creation of logic gates and systems that use them within their virtual environment.

**Keywords:** Digital games. Minecraft. Digital electronics. Logic Gates.

## 1 INTRODUÇÃO

Os jogos eletrônicos possuem elementos que estimulam a criatividade e o raciocínio, ao mesmo tempo, em que garantem o entretenimento do jogador [Alves, 2015], essas são as razões para sua grande popularidade e crescimento, além da sua grande variedade. Dentro da área educacional, já existem várias iniciativas de utilizar os jogos digitais em uma nova metodologia de ensino para incentivar o pensamento criativo e uma aprendizagem divertida e ativa, que representa o principal objetivo do uso de jogos na educação [Savi e Ulbricht, 2008]. Nessa perspectiva, o presente artigo tem como objetivo geral apresentar o jogo eletrônico Minecraft, como uma hipótese promissora para facilitar o aprendizado da Eletrônica Digital e o objetivo específico de demonstrar como construir algumas delas no jogo. O Minecraft é o jogo eletrônico mais vendido de todos os tempos, com mais de 238 milhões de cópias vendidas [Romer, 2020]. Muitas razões são apontadas como a causa de sua grande popularidade, entre elas a simplicidade da mecânica e os elementos que não só estimulam a criatividade do jogador, mas também melhoram o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático [Moita et al., 2019]. Entre os estudos que buscavam analisar o potencial do jogo, está o realizado no Instituto Federal do Sertão de Pernambuco, onde uma experiência de ensino com o Minecraft foi realizada com estudantes que no decorrer de sete aulas foram estimulados a construir e projetar dentro do jogo conceitos da eletrônica digital sem que eles percebessem. No fim, foi concluído que a experiência favoreceu o estímulo e a motivação dos alunos e que eles foram bem-sucedidos ao replicar o conteúdo no game, além disso, também foi observado

que o Minecraft é uma ferramenta que possibilita o ensino de vários conteúdos técnicos da Eletrônica Digital [Neto, 2019].

## 2 O TRABALHO PROPOSTO

### 2.1 O Minecraft

Criado em 2009 pelo suíço Markus “Notch” Persson, o Minecraft é um jogo estilo sandbox e possui uma jogabilidade dinâmica e intuitiva que permite ao jogador construir seu próprio mundo virtual através de materiais em forma de blocos pixelados, as construções podem ir de casas pequenas e humildes até grandes fortalezas [Paiva e Tori, 2017]. Os modos “Criativo” e de “Sobrevivência” oferecem uma grande gama de possibilidades que podem ser exploradas para fins educacionais. Sua não-linearidade lhe dá uma vantagem em relação a outros jogos quando se pensa em usá-lo em sala de aula, pois não é preciso seguir um objetivo pré-estabelecido e o mundo pode ser explorado da forma que o jogador achar necessário. Esse mundo possui o minério de redstone, Figura 1, um dos principais componentes do jogo, com ele é possível automatizar tarefas e construir circuitos, de forma muito parecida com o que é feito na eletrônica digital.



Figura 1 – Circuito de Redstone.

Um circuito simples e muito usado pelos jogadores é o de ligar e desligar uma lâmpada, conseguindo controlar a iluminação de suas construções com uma alavanca que funciona como um interruptor, a alavanca envia um sinal lógico alto quando ativada, a redstone transmite esse sinal tal como um fio e a lâmpada responde o sinal recebido ascendendo. Por estimular o raciocínio lógico e a interação, ele supre o elemento principal apontado por Capuano para o desenvolvimento e construção de circuitos digitais [Capuano, 2018], demonstrando ainda mais a assertividade da escolha.

### 2.1.1 Outros elementos de Redstone

A Redstone é o item básico e essencial para a confecção de sistemas, mas ela possui derivados que funcionam para deixar essas construções mais eficientes e complexas. Pensando nas portas lógicas, será necessário outros componentes além do pó do minério para construí-las dentro do jogo, entre eles: a tocha de redstone, o Repetidor e o Comparador, conforme Figura 2.



Tocha de Redstone.



Repetidor de Redstone.



Comparador de Redstone.

Figura 2 – Componentes Derivados do Redstone.

Um outro item necessário é o Bloco de Redstone Figura 3, ele funciona como uma fonte de energia que não pode ser desligada.



Figura 3 – Bloco de Redstone.

Por fim, o botão, Figura 4, é um componente que envia um pulso de energia quando ativado pelo jogador, porém esse pulso dura apenas alguns segundos a depender do material do qual o botão é feito.



Figura 4 – Botões.

## 2.2 A Eletrônica Digital

O conteúdo de portas lógicas é básico e fundamental para o desenvolvimento de sistemas eletrônicos digitais, como os combinacionais e sequenciais. Segundo Reis, as portas lógicas são dispositivos eletrônicos que operam com um ou mais sinais de entrada para produzir um único sinal de saída, esses sinais podem ser apresentados como Verdadeiro ou “1”, que representa a existência de sinal ou Falso ou “0”, que por sua vez representa a ausência de sinal [Reis, 2016]. Existem muitos tipos de portas lógicas que interagem com o sinal lógico de formas diferentes, entre elas temos as AND, OR e NOT e as derivadas destas como as NAND, NOR, XOR e XNOR. Cada uma delas realiza um tipo diferente de operação e possuem uma Tabela Verdade que apresenta o resultado do sinal de saída para cada combinação de sinais de entrada, que podem ser dois ou mais. Sendo a porta

lógica de funcionamento mais simples, a NOT Figura 5 possui apenas uma entrada e gera um sinal de saída contrário através de uma operação de negação/inversão. Na representação, usa-se uma barra acima do sinal que está sendo negado/invertido, por isso uma forma de se referir a operação realizada é se referir ao sinal como “barrado” [Guimarães, 2019].



Figura 5 – Porta Lógica NOT.

A porta AND, Figura 6, só possui sinal de saída em nível alto se todos os sinais lógicos de entrada forem de nível alto.



Figura 6 – Porta Lógica AND.

Já a porta NAND, Figura 7, funciona do modo inverso, ou seja, se todos os sinais de entrada forem altos, o sinal de saída será baixo.



Figura 7 – Porta Lógica NAND.

A porta OR Figura 8 também recebe no mínimo dois sinais de entrada e produz um sinal lógico alto na saída se pelo menos um sinal de entrada estiver alto.



Figura 8 – Porta Lógica OR.

Já a NOR Figura 9 funciona de forma inversa em relação a OR, nela os sinais de saída são baixos quando ao menos um sinal de entrada for alto.

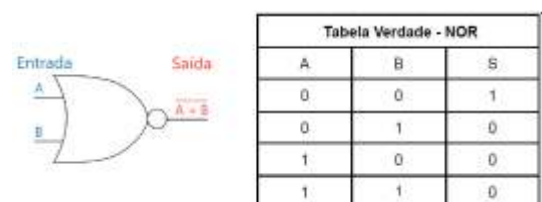


Figura 9 – Porta Lógica NOR.

A porta lógica XOR ou “OR Exclusive”, Figura 10, produz um sinal de saída alto quando seus sinais de entrada são diferentes entre si.

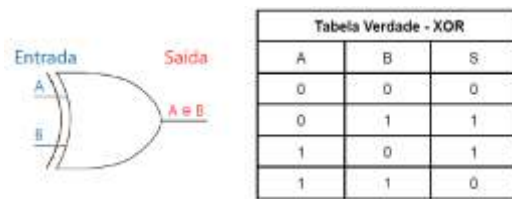


Figura 10 – Porta Lógica XOR.

A XNOR, Figura 11, funciona de forma contrária a XOR, seu sinal de saída será baixo se os sinais de entrada forem diferentes.

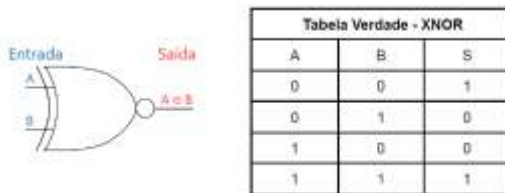


Figura 11 – Porta Lógica XNOR.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 A Construção de Portas Lógicas no Minecraft

A construção das portas dentro do Minecraft varia dependendo do tipo que se deseja construir, algumas são mais complexas que outras, no entanto, os sinais de entrada sempre serão representados pelas alavancas. O professor pode aplicar em sala formas diferentes de construir tais portas, assim os alunos podem avaliar qual a mais prática e fácil de se construir e compreender.

##### 3.1.1 Porta NOT

Ambos os circuitos funcionam como uma porta NOT, ao receber um sinal de entrada, ele é invertido. O circuito feito com a tocha de redstone possui o funcionamento mais simples: a alavanca, energiza o bloco em que a tocha se encontra Figura 12, apagando-a e cancelando a energia transmitida pela tocha. No segundo circuito o Comparador é energizado pela entrada principal por um bloco de redstone e está no modo subtração, ou seja, sua tocha frontal está acesa. Já o Repetidor é energizado por uma alavanca e ele irá energizar a entrada lateral do Comparador Figura 13. Tanto a alavanca quanto o bloco de redstone enviam um sinal de força igual e o comparador irá subtrair esses sinais, o que resulta em sinal baixo, desligando a lâmpada.



Figura 12 – Porta NOT feita com a tocha de Redstone.



Figura 13 – Porta NOT feita com o Repetidor e Comparador.

##### 3.1.2 Porta AND e NAND

Na AND, duas tochas de redstone são ligadas por um fio do pó de redstone que energiza o bloco do meio onde uma terceira tocha é colocada, ela será o sinal de saída de onde o pó de redstone é ligado. Duas alavancas energizam os blocos onde as outras tochas se encontram, desse modo é necessário que as duas estejam acionadas para que a lâmpada seja ligada Figura 14.



Figura 14 – Porta AND feita com tochas de Redstone.

A NAND tem uma construção parecida com a AND, no seu sistema a tocha do bloco do meio é substituída por um fio do pó de redstone ligado ao fio que se encontra entre as duas tochas, sendo assim o sinal de saída será essa ligação. Para que a lâmpada seja apagada, é necessário que as duas alavancas sejam acionadas Figura 15.



Figura 15 – Porta NAND feita com tochas de Redstone.

##### 3.1.3 Porta OR e NOR

A porta OR é de elaboração e sistema simples, as alavancas são postas em um bloco e um fio do pó de redstone é energizado por esse bloco que é energizado pelas alavancas quando acionadas. Assim, é preciso que apenas uma das alavancas sejam acionadas para que a lâmpada acenda, Figura 16.



**Figura 16 – Porta OR.**

Já a NOR pode ser construída com repetidores e comparadores ou com tochas de redstone e alavancas, onde seu sistema é mais simples. Na primeira opção, um repetidor está no modo subtração e energizado por um bloco de redstone e por dois repetidores nas laterais. Quando os repetidores são energizados pelas alavancas, o repetidor subtrai as forças emitidas e o sinal de saída é baixo. As alavancas representam os sinais de entrada da porta lógica e o comparador o sinal de saída Figura 17.



**Figura 17 – Porta NOR feita com Repetidores e Comparadores.**

### 3.1.4 Porta XOR e XNOR

No caso da porta XOR, o sinal de saída é um fio de redstone posto entre as duas últimas tochas. As alavancas, os sinais de entrada, energizam os blocos e geram um efeito dominó que culmina na ativação ou desativação de uma das tochas finais. Nesta porta, apenas uma das alavancas pode ser acionada para que a lâmpada ligue, Figura 18.



**Figura 18 – Porta XOR feita com tochas de Redstone.**

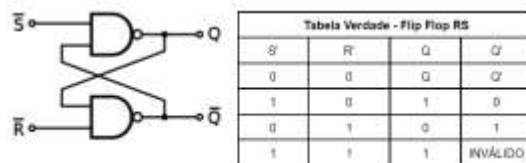
Já na XNOR, o fio de redstone entre as duas últimas tochas energiza um bloco com uma outra tocha de redstone e ela será o sinal de saída. O sinal seguirá o mesmo caminho que o da porta XOR, mas é necessário que as duas alavancas estejam ligadas ou desligadas para que a lâmpada ligue, Figura 19.



**Figura 19 – Porta XNOR feita com tochas de Redstone.**

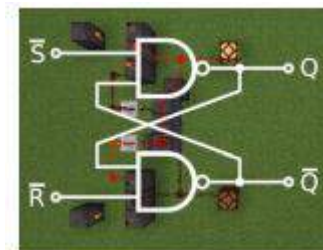
### 3.1.5 Construção de Sistemas FLIP-FLOP/RS

Flip-flops, são circuitos lógicos capazes de armazenar memória, eles são constituídos por duas ou mais portas lógicas. Dentre as várias categorias de Flip-Flops, o mais básico deles é o RS, em que existem duas entradas, o S' (set) e o R' (reset), e duas saídas, o Q e o "barrado" como na Figura 20.



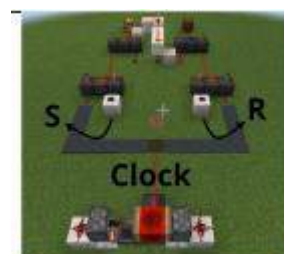
**Figura 20 – Flip Flop RS construído com a Porta NAND.**

Uma vez visto como funciona o sistema RS e como ele é construído, basta aplicar a mesma lógica dentro do mundo virtual Figura 21.



**Figura 21 – Flip Flop RS com a Porta NAND.**

- Primeiro se deve construir duas portas NAND e conectar a saída das portas em uma das entradas da outra utilizando o pó de redstone.
- Assim como no circuito real, é preciso inverter o sinal de entrada S e R. Para isso, basta ligar uma das entradas a uma tocha de redstone em um bloco. Esse bloco pode ser energizado com uma alavanca que envia o sinal de entrada invertido pela tocha.
- É possível construir um temporizador para controlar o funcionamento do Clock no lugar do loop, no entanto este elemento não é essencial para o funcionamento do sistema, Figura 22.



**Figura 22 – Flip Flop RS Clock com temporizador.**

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Muitos estudantes encontram dificuldades na compreensão e assimilação do conteúdo, principalmente durante o processo de elaboração e interpretação de expressões lógicas [Souto Henrique, Dantas e Pereira 2015]. Tal dificuldade se dá pela distância que o conteúdo possui em relação à realidade dos alunos ou mesmo por seu caráter abstrato, com isso o aluno não consegue realizar uma associação com o mundo em sua volta. Para resolver esse problema, de acordo com Freire, é preciso buscar no cotidiano do discente formas de traduzir o conteúdo para sua realidade: “Procurar conhecer a realidade em que vivem nossos alunos é um dever que a prática educativa nos impõe: sem isso não temos acesso à maneira como pensam, dificilmente então podemos perceber o que sabem e como sabem” [Freire, 1997, p. 53]. Nessa perspectiva, o Minecraft apresenta-se como uma solução viável de aproximação do conteúdo com os alunos, onde eles aprendem através de algo familiar e convidativo, aumentando sua capacidade de absorção de conteúdo. O professor poderá utilizar o jogo como um simulador, como a



plataforma online Tinkercad ou como o software Proteus, com a vantagem de que o aluno poderá participar ativamente do processo de ensino em seu próprio mundo do Minecraft. Além disso, o jogo pode ser útil como uma atividade ou trabalho escolar, assim instigando o estudante ao propor um método que foge das tradicionais pesquisas e seminários

## 5 CONCLUSÕES

Em síntese, pode-se concluir que o artigo cumpriu com seu objetivo primário, a tradução do conteúdo para o mundo virtual do Minecraft, assim como teve sucesso em propor um método de ensino que foge do tradicional e que pode ajudar não só a comunidade discente nas aulas, mas também a docente para tornar as aulas mais atraentes aos alunos. Outros jogos também podem ser explorados, como o Minetest, um game gratuito que possui uma mecânica parecida com o Minecraft, porém trata-se de jogo de código aberto, onde o jogador pode modificá-lo livremente adicionando outros elementos da eletrônica além das portas lógicas. Em última análise, também conclui-se que o Minecraft exerce perfeitamente a função de adaptar o conteúdo para uma realidade com que os alunos podem se identificar e se relacionar e a importância ímpar de trabalhos como esse, por estudarem e buscarem a melhorar a qualidade do ensino e do aprendizado, elementos cruciais para a construção do futuro para cada indivíduo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, F. 2015. Gamification – 2a edição revisada e ampliada: Como Criar Experiências De Aprendizagem Engajadoras. DVS Editora.
- Capuano, F. G. 2018. Elementos de Eletrônica Digital. Editora. S.
- Freire, P. 1997. Professora sim, tia não. Cartas a quem ousa ensinar. 10: 27.
- Guimarães, F. 2019. Portas lógicas - Aula 4 - ED - Mundo Projetado. 2019. <https://mundoprojetado.com.br/portaslogicas-aula-4-ed> (6 de junho de 2022).
- Moita, F. M. G. S. C.; VIANA, L. H.; SANTOS, Y. A. O Minecraft e o Tangram no desenvolvimento do raciocínio lógico- matemático Resumo; pp. 276–85.
- Neto, J. S. de S. 2019. Jogos digitais e educação: a utilização do jogo Minecraft para o aprendizado de lógica matemática.
- Paiva, C. A. e Tori, R. 2017. Jogos Digitais no Ensino: processos cognitivos, benefícios e desafios. XVI Simpósio Brasileiro de Jogos Digitais e Entretenimento Digital: pp.1052–55. [http://www.sbgames.org/sbgames2017/papers/CULTUR A/SHORT\\_PAPERS/175287\\_2\\_versao\\_preliminar.pdf](http://www.sbgames.org/sbgames2017/papers/CULTUR/A/SHORT_PAPERS/175287_2_versao_preliminar.pdf)
- Reis, F. dos. 2016. Introdução à Álgebra Booleana – Curso de Eletrônica Digital. <http://www.bosontreinamentos.com.br/eletronica/electronica-digital/introducao-algebra-booleana-curso-deeletronica-digital/> (6 de junho de 2022).
- Romer, R. 2020. Minecraft ultrapassa 200 milhões de unidades vendidas. <https://www.theenemy.com.br/pc/minecraftultrapassa-200-milhoes-de-unidades-vendidas> (6 de junho de 2022).

Savi, R. e Ulbricht, V. R. 2008. Jogos Digitais Educacionais: Benefícios e Desafios. RENOUE 6(1).

Souto, H., Mychelline, V. D. e Pereira, S. 2015. Boolean Boom- Um jogo para apoiar o ensino aprendizado de expressões lógicas. Nuevas Ideas en Informática Educativa TISE; pp.831–36. <https://www.scirra.com/construct2>

# A INFLUÊNCIA DA ROBÓTICA EDUCACIONAL NO DESENVOLVIMENTO DAS HARD SKILLS E SOFT SKILLS DOS INTEGRANTES DAS EQUIPES DE ROBÓTICA DO CEPI GOMES DE SOUZA RAMOS

Pedro Antônio Braz de Lima - 1º ano do Ensino Médio e Yasmin da Silva Leite - 3º ano do Ensino Médio  
Kesia de Souza Cruz, Cleide Thatiane Silva Ribeiro, Renato de Moura Ferreira Silva e Zelia Gundim de Souza

cegsr2013aps@gmail.com, cleide.ribeiro@educ.go.gov.br, profzeliasouza@hotmail.com

COLÉGIO ESTADUAL GOMES DE SOUZA RAMOS  
Anápolis – GO

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Este trabalho objetivou estudar a influência da robótica educacional no desenvolvimento nas Soft Skills e nas Hard Skills dos integrantes das equipes de robótica. Os sujeitos da pesquisa são 45 estudantes do Centro de Ensino do Período Integral Gomes de Souza Ramos (CEPI GSR) da Cidade de Anápolis - Goiás. Sendo 15 estudantes competidores da First® Lego® League Challenge (FLL) oriundos das equipes CEPI'Roll e Saturno Robótica, junto com mais 15 alunos das equipes da Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) (Modalidades Prática, Simulação e Apresentação) acrescentando 15 estudantes para serem uma Grupo Controle, ou seja, alunos que não participam de competições de robótica. A abordagem sobre o assunto envolve uma análise quantitativa dos dados objetivos através de um questionário eletrônico semiestruturado aplicado entre os meses de março e maio de 2022 com o intuito de analisar os benefícios da robótica nas Soft Skills e de avaliar as Hard Skills. Além de complementar a análise das Hard Skills realizou-se uma análise do desempenho do boletim escolar dos acadêmicos do 1º 3º Bimestre do ano letivo de 2022. Visto que as equipes de FLL são integrantes a mais de um ano dessa modalidade de competição enquanto as equipes de OBR começaram em abril de 2022. Os principais resultados obtidos foram 64,3% dos competidores de FLL já dominam nove de 14 Soft Skills e 28,6% da OBR dominam quatro habilidades e o GC dominam somente uma Soft Skills (7,1%). Em relação as Hard Skills notam-se um progresso nos competidores a partir do desempenho acadêmico ao verificar a quantidade disciplinas que os estudantes estavam com notas abaixo da média. Desse modo, exercer um paralelo sobre a influência da robótica entre as equipes e o grupo controle é importante para identificar a experiência (FLL) de uns e a expectativas (OBR e GC) de outros bem como evidenciar os benefícios da robótica nos aspectos cognitivos e nas relações interpessoais.

**Palavras Chaves:** Robótica, Relações interpessoais, Educação básica, Cognitivo.

**Abstract:** This work aimed to study the influence of educational robotics on the development of Soft Skills and Hard Skills of robotics team members. The research subjects are 45 students from the Gomes de Souza Ramos Full-Time Teaching Center (CEPI GSR) in the city of Anápolis - Goiás. With 15 competing students from the First® Lego® League Challenge (FLL) coming from the CEPI'Roll and Saturno Robotics teams, along

with 15 more students from the Brazilian Robotics Olympiad (OBR) teams (Practical, Simulation and Presentation Modalities) adding 15 students to be a Control Group, that is, students who do not participate in robotics competitions. The approach on the subject involves a quantitative analysis of objective data through a semi-structured electronic questionnaire applied between March and May 2022 in order to analyze the benefits of robotics in Soft Skills and to evaluate Hard Skills. In addition to complementing the analysis of Hard Skills, an analysis of the performance of the academic report card of the academics of the 1st 3rd Bimester of the academic year of 2022 was carried out. of OBR started in April 2022. The main results obtained were 64.3% of FLL competitors already master nine out of 14 Soft Skills and 28.6% of OBR master four skills and the GC master only one Soft Skills (7.1 %). Regarding the Hard Skills, there is a progress in the competitors from the academic performance when verifying the number of subjects that the students had below average grades. In this way, exercising a parallel on the influence of robotics between the teams and the control group is important to identify the experience (FLL) of some and the expectations (OBR and GC) of others, as well as to highlight the benefits of robotics in the cognitive and cognitive aspects. in interpersonal relationships

**Keywords:** Robotics, Interpersonal relationships, Basic education, Cognitive.

## 1 INTRODUÇÃO

A evolução da tecnologia e a criação da robótica na sociedade contemporânea contribui com a mudança de comportamento e vida das pessoas. Essas alterações podem ser notadas nas mais diferentes e diversas atividades cotidianas. Destaca-se como exemplo o uso em aparelhos domésticos presentes nas casas, nos aparelhos digitais que usados para comunicação e até mesmo nos brinquedos que possuem o intuito de estimular o raciocínio lógico das crianças.

Ademais, é possível perceber o crescimento da robótica educacional nas escolas, dando aos jovens e adolescentes a oportunidade de desenvolver o protagonismo, o raciocínio, a criatividade, as habilidades e assim, conseguir se preparar para o mercado de trabalho. Essas mudanças e o desenvolvimento acontecem devido ao contato e ao aprimoramento das pessoas com esse tipo de tecnologia. Sendo assim, o contato com a Hard

Skills e Soft Skills se tornou ferramenta crucial para um melhor rendimento escolar e para construir o futuro trabalhador brasileiro.

Por outro lado, podemos considerar o fato de que as Soft Skills são componentes afetivas e emocionais. Em seguida, ressaltamos que “os melhores níveis de inteligência não necessariamente estarão ligados a melhores níveis de sucesso”. E que, mesmo que o caráter do indivíduo seja constituído por certas características como capacidade de comunicação e de relacionamento interpessoal, as mesmas ainda podem ser lapidadas por meio do desenvolvimento pessoal dentro das equipes de robótica [Reis, 2021].

Nesse sentido, pauta a nossa visão o estudo do impacto dos eventos de robótica na vida dos jovens e adolescentes. Por isso, foi escolhido como tema: A Influência da Robótica Educacional no Desenvolvimento das Hard Skills e Soft Skills dos Integrantes das Equipes de Robótica do CEPI Gomes de Souza Ramos, com o intuito de analisar o efeito que a robótica causa na vida dos competidores, e assim comparar com alunos que não possuem esse acesso.

Todo esse trabalho está baseado nas experiências e habilidades adquiridas com a robótica na unidade escolar e nas referências teóricas de Vygotsky, que defende o acontecimento da aprendizagem somente por meio da interação da pessoa com outros ou com objetos, e Piaget, que mostra a importância do desenvolvimento das crianças a partir da experiência. Assim sendo, esses conceitos nos mostram a importância do crescimento pessoal e coletivo para um melhor resultado nas Soft Skills e Hard Skills dos estudantes.

Segundo Piaget (1974, p.13), “O segundo objetivo da educação é formar mentes que possam ser críticas, que possam verificar, e não aceitar, tudo que lhes é oferecido. O grande perigo de hoje são os lemas, opiniões coletivas, as tendências já formadas de pensamento. Temos que ser capazes de nos opor de forma individual, para criticar, para distinguir entre o que está certo e o que não está.” Dessa maneira, além do conhecimento, a robótica pode agregar inúmeras habilidades positivas e potencializar o senso crítico dos indivíduos, ajudando-o a distinguir o que está errado.

Diante do exposto, refletimos sobre os saberes adquiridos e as vivências que estamos alcançando em nossa unidade e decidimos dividir o artigo em quatro partes para uma melhor compreensão. Assim, este artigo possui essa como primeira, Material e Método como segunda parte, Resultados e Discussão na terceira e por último as Considerações Finais.

## 2 MATERIAL E MÉTODO

A pesquisa é do tipo descritiva, transversal e com abordagem quantitativa dos dados. A população do estudo foi composta de 45 estudantes do ensino médio com a faixa etária de 14 a 17 anos, competidores dos eventos de robótica da FLL e da OBR juntamente com o grupo controle.

Os dados foram obtidos aplicando-se um questionário online estruturado, usando o Google Forms® e contendo quatro seções: a primeira identificava o estudante e sua idade; a segunda seu perfil socioeconômico; a terceira a influência da robótica nas relações interpessoais e cognitivas deles e a última questionava sobre a importância e visão dos estudantes sobre as equipes de robótica na Unidade Escolar.

Os dados foram tabulados usando-se o Google Planilhas®, apresentando os resultados em tabelas e gráficos.

O projeto foi executado entre os meses de janeiro a junho de 2022 no Centro de Ensino em Período Integral Gomes de Souza Ramos da cidade de Anápolis – GO (CEPI GSR), e continuará até obtermos os dados finais em setembro de 2022.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A caracterização socioeconômica geral da amostra foi obtida após questionar a idade, quem é o seu responsável, nível de escolaridade do responsável e a renda familiar.

Os resultados são apresentados na Tabela 1 a qual demonstra que dos 15 alunos das equipes de FLL, 13 deles (86,7%) possuem entre 15 e 16 anos. Sendo que desses, 73,3% alegam ter a mãe como responsável principal, seis (40%) possuem somente o ensino médio completo e oito (53,3%) possuem de dois à três salários mínimos.

Outrossim, nas equipes de OBR também são as mães as principais responsáveis pelos alunos, possuindo a mesma porcentagem das equipes de FLL (73,3%). No entanto, mostra-se uma pequena diferença na porcentagem do grau de escolaridade, tendo sete deles (46,7%) o ensino médio completo. Também se nota a mesma diferença quando vamos falar da renda familiar, com nove (60%) responsáveis recebendo de dois à três salários mínimos.

Ademais, no grupo controle as mães continuam sendo as principais responsáveis pelos alunos, detendo uma porcentagem menor do que as equipes de robótica (66,7%). Todavia, apresenta-se uma igualdade na porcentagem do grau de escolaridade, tendo que cinco desses responsáveis (33,3%) possuem o ensino médio completo. E nove responsáveis (60%) possuem entre dois à três salários mínimos como a sua renda familiar.

As análises do grau de escolaridade dos responsáveis justificam seus salários, uma vez que está diretamente ligado à aprendizagem deles. Isso, por vez, decorre da falta de acesso à educação das décadas passadas.

Trindade e Oliveira (2019) observam que uma das motivações da evasão escolar está associada à falta de incentivo da família e que se correlaciona a aspectos socioeconômicos, pelos quais famílias muito pobres não mantêm seus filhos nos sistemas de ensino em idade escolar adequada.

**Tabela 1 - Perfil socioeconômico dos estudantes envolvidos na pesquisa (n=45).**

P1	V1	FLL		OBR		GC	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%
I	13 - 14	2	13,3	0	0	3	20
	15 - 16	13	86,7	14	93,3	12	80
	17	0	0	1	6,7	0	0
R	Mãe	11	73,3	11	73,3	10	66,7
	Pai	4	26,7	4	26,7	3	20,0
	Outros	0	0	0	0	2	13,3
GER	FC	2	13,3	1	6,7	0	0
	FI	0	0	0	0	1	6,7
	MC	6	40,0	7	46,7	4	26,7
	MI	1	6,7	1	6,7	5	33,3

SC	3	20,0	1	6,7	3	20	
SI	0	0,0	1	6,7	1	6,7	
PGC	1	6,7	2	13,3	1	6,7	
PGI	1	6,7	2	13,3	0	0	
>1SM	0	0,0	3	20,0	0	0	
1SM	2	13,3	2	13,3	2	13,3	
<b>RF</b>	2/3SM	8	53,3	9	60,0	10	66,7
	4/5SM	3	20,0	1	6,7	2	13,3
	6≥SM	2	13,3	0	0,0	1	6,7
$\Sigma$		15	100	15	100	15	100

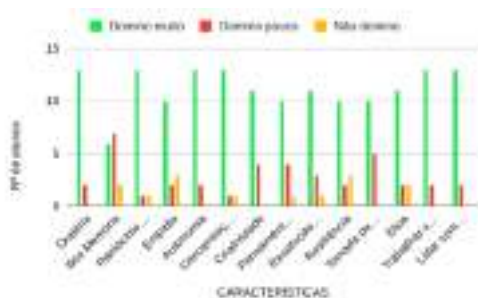
Fonte: Dados da Pesquisa (2022).

Legenda: P1: Pergunta feita aos participantes; V1: Variável que mudava dentro da pergunta; I: Idade; R: Responsável; GER: Grau de Escolaridade do Responsável; FC: Fundamental Completo; FI: Fundamental Incompleto; MC: Médio Completo; MI: Médio Incompleto; SC: Superior Completo; SI: Superior Incompleto; PGC: Pós-Graduação Completa; PGI: Pós-Graduação Incompleta; RF: Renda Familiar; >1SL: Menor que 1 Salário Mínimo; 1SL: 1 Salário Mínimo; 2/3SM: 2 ou 3 Salários Mínimos; 4/5SM: 4 ou 5 Salários Mínimos; 6≥SM: 6 ou mais Salários Mínimos.

No estudo das Soft skills dos estudantes, a respeito das opções e perguntas realizadas o estudante deveria considerar se ele dominava muito, dominava pouco ou não dominar 14 habilidades citadas (sendo elas: oratória, boa memória, raciocínio rápido, empatia, autonomia, concentração, criatividade, pensamento crítico, resolução de conflitos, resiliência, tomada de decisão, ética, trabalhar sob pressão e lidar com frustração).

Podemos ver na Figura 1 as respostas dos alunos de FLL que já possuem um conhecimento a mais sobre a robótica. Das características mostradas verifica-se o domínio de nove delas. Nessa mesma Figura, vale destacar as habilidades de concentração, trabalhar sob pressão e lidar com frustração, que são habilidades importantíssimas para o mercado e trabalho e os sujeitos da pesquisa mostram ter um maior domínio.

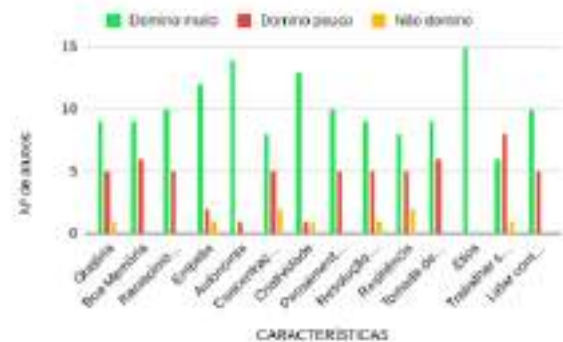
Em meio à grande demanda do mercado por profissionais que tenham um nível elevado de Soft skills, é fundamental que o meio acadêmico favoreça o desenvolvimento destas competências nos estudantes [Matos, 2020] visando o pleno desenvolvimento do cidadão e sua qualificação para o mundo do trabalho.



**Figura 1 - Distribuição dos participantes da FLL (n=15), de acordo com a avaliação deles sobre as Soft Skills que dominam.**

Observando a Figura 2 das equipes de OBR, percebemos apenas quatro das 14 habilidades estudadas diferença de cinco competências se comparado às equipes de FLL. Ainda na Figura 2, se analisarmos as habilidades de concentração, trabalhar sob pressão e lidar com frustração, nota-se a grande diferença apresentada entre as equipes, uma vez que apenas uma dessas Soft Skills consegue atingir uma porcentagem de 71,4 de respostas “domino muito”.

Ao destacar as Soft Skills devemos ressaltar que são subjetivas e variam de pessoa para pessoa. Cada aluno pode ter uma habilidade que é melhor do que as outras. Portanto, deve-se ressaltar que tanto no mercado de trabalho, para contratar quanto para demitir é necessário não considerar exclusivamente as Soft Skills, mas usá-las como parâmetro e fator de relevância, considerando sempre cada situação individualmente [Silva, 2020; Neto, 2020; Gritti, 2020].

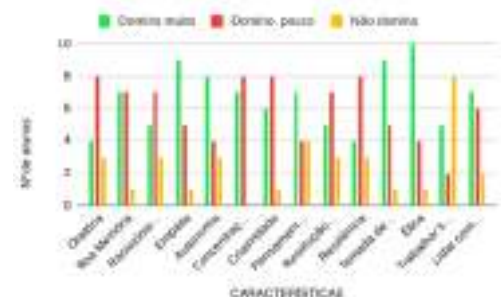


**Figura 2 - Distribuição dos participantes da OBR (n=15), de acordo com a avaliação deles sobre as Soft Skills que dominam.**

Já a Figura 3 apresenta as respostas de alunos comuns da nossa unidade, intitulados “Grupo Controle”. Ainda na análise das Soft Skills com a avaliação de “domino muito” acima das dez respostas, ou seja com 71,4%. Neste apenas uma competência obtém esse valor. Usando a competências que os membros de FLL já possuem domínio e identificando elas na Figura 2 percebe-se acréscimo nas respostas domino pouco e não domina como frequentes. O que evidencia que as equipes de robótica contribuem para o desenvolvimento de competências preconizados pela Base Comum Nacional Curricular.

O domínio dessas habilidades não somente impulsionará os estudantes para o mercado de trabalho, mas também proporcionará melhores oportunidades de aprendizado e

crescimento profissional para aqueles estudantes que já se encontram inseridos no ambiente de trabalho [Costa, 2015].



**Figura 3 - Distribuição dos alunos que fazem parte do Grupo Controle (n=15), de acordo com a avaliação deles sobre as Soft Skills que dominam.**

Em relação a análise realizada a partir das Figuras 1 a 3, vale ressaltar que a pesquisa estará completa somente após a

realização da OBR prática, tendo assim possíveis modificação nos gráficos e a oportunidade de um estudo comparativo e com evidências significativas para elaboração de um projeto político pedagógico estratégico.

Tendo em vista os resultados das Soft Skills de cada um, analisou-se também as Hard Skills por meio do boletim escolar de cada aluno envolvido na pesquisa.

Na Tabela 2 tem-se os dados do 1º e 2º bimestre na qual nota-se uma grande diferença no número dos alunos com notas abaixo da média de acordo com o grupo que este está inserido. Os participantes de FLL apresentam um rendimento acadêmico maior, em que somente dois (13,3%) finalizaram o primeiro bimestre com nota abaixo da média escolar, e é válido observar que no segundo bimestre o grupo obteve 100% de aproveitamento segundo a média da unidade.

Observando os resultados da equipe de OBR, temos que quatro deles (33,3%) saíram com notas abaixo de 6,0 nos primeiros meses e acompanha-se uma melhora no bimestre seguinte se formos avaliar a quantidade de disciplinas que o estudante obteve baixo rendimento. Por exemplo no 1º Bimestre os estudantes de OBR ficaram de pendência em 13 disciplinas no segundo bimestre após convocação para compor as equipes os alunos ficaram abaixo da média em 11 disciplinas do núcleo comum. O que mostra um avanço na vida escolar desses estudantes após ingressarem em uma equipe de robótica.

Analisando os acadêmicos do grupo controle, há uma pendência em 36 matérias de 11 estudantes diferentes (73,33%) com notas baixas, e 34 matérias abaixo da média no segundo bimestre. O que reforça a importância de uma intervenção pedagógica para os estudantes que não tem o interesse ou o objetivo de ser integrante de uma equipe de robótica.

A Tabela 2, será finalizada em setembro, contando com o 3º bimestre para melhor análise da evolução dos estudantes.

**Tabela 2 - Distribuição dos estudantes do CEPI GSR (n=45), segundo o número de matérias que cada um obteve abaixo da média escolar da unidade (6,0) no primeiro e segundo bimestre do ano letivo de 2022.**

	FLL		OBR		GC	
	1ºB	2ºB	1ºB	2ºB	1ºB	2ºB
Aluno 1	-	-	1	-	-	-
Aluno 2	-	-	-	2	1	-
Aluno 3	1	-	6	4	2	7
Aluno 4	-	-	-	-	1	-
Aluno 5	1	-	-	-	1	-
Aluno 6	-	-	1	-	7	8
Aluno 7	-	-	-	-	8	-
Aluno 8	-	-	5	2	2	-
Aluno 9	-	-	-	-	-	-
Aluno 10	-	-	-	1	-	-
Aluno 11	-	-	-	-	3	4
Aluno 12	-	-	-	3	5	4
Aluno 13	-	-	-	-	3	9
Aluno 14	-	-	-	-	3	-
Aluno 15	-	-	-	-	-	2

Σ            2            0            13            11            36            34

Fonte: Dados da Pesquisa (2022).

Esses dados comprovam que fazer parte de uma equipe de robótica ajuda bastante nas *Soft Skills* e essa por vez tem um impacto direto nas *Hard Skills*, fazendo assim com que eles tenham bom êxito nos componentes curriculares que estão sujeitos a aprender durante sua trajetória escolar.

Visto que os dados são oriundos de uma unidade escolar integral, cabe a gestão a análise crítica dos dados e sugere-se como contrapartida a inserção desses estudantes, com baixo rendimento acadêmico e com desenvoltura inferior nas *Soft Skills*, em clubes de teatro, dança, leitura e de estudos, a fim de promover uma melhora no rendimento escolar e desenvolver competências que eles também não dominam como a trabalhar sobre pressão, concentração e lidar com a frustração.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No geral, os alunos de FLL apresentaram, nível “bom” de aproveitamento e desenvolvimento, onde mostram domínio em 64,3% das *Soft Skills* apresentadas, enquanto as equipes de OBR estão no nível de evolução, e dominam apenas 28,6% delas, e ainda o grupo controle com resultados inferiores dominando apenas 7,1%.

Já nas *Hard Skills*, a FLL apresentou que 86,7% dos entrevistados possuem notas acima da média escolar, 53,3% são os dados da OBR e apenas 20% do grupo controle tiveram médias acima de 6,0.

Os dados podem sofrer alterações após o fechamento das notas do 3º bimestre, com expectativa de maior impacto nas equipes de OBR.

Em trabalhos futuros pretendemos fazer a diferenciação das *Soft Skills* e *Hard Skills* para cada tipo de competição, analisando melhor a proposta de cada uma e o impacto que causam diretamente em seus competidores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Costa, N. (2015). A importância das competências transversais (soft skills) na formação do engenheiro. Escola de Engenharia de Lorena.

Júnior, N. M. F. Vasques, C. K., & Francisco, T. H. A. (2013). Robótica educacional e a produção científica na base de dados da capes. Revista Eletrônica De Pesquisa E Docência, v. 4.

Matos, M. L. (2020). Estudo sobre o conhecimento e o desenvolvimento de *Soft Skills* no curso de administração da UFMA. Universidade Federal do Maranhão.

Piaget, J. W. F. A donde va la educación. (1974). Hay que Saber.

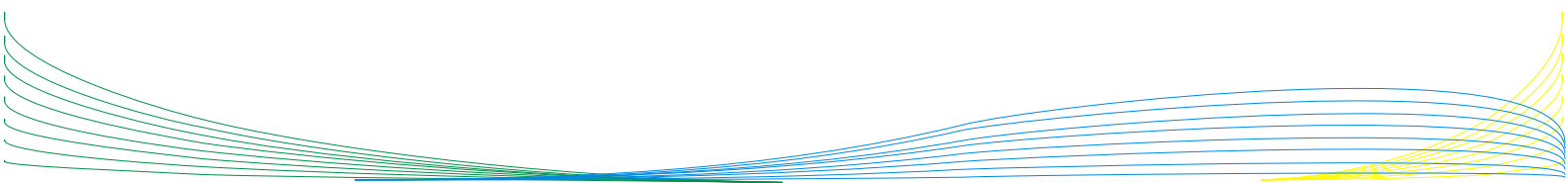
Reis, V. O. (2021). Mapeamento de soft skills para estruturar possíveis Job Description para engenheiro de produção. Universidade do Sul de Santa Catarina.

Silva, B. X. F. Neto, V. C., Gritti, N. H. S. (2020). *SOFT SKILLS*: rumo ao sucesso no mundo profissional. Interface Tecnológica.

Trindade, M. F. B. Oliveira, F. L. Idosos na EJA: fatores que motivam a inclusão e permanência (2019). Trivium:

---

Revista Eletrônica Multidisciplinar, Pitanga, v. 6, nº 2,  
ed. especial, set.



# A PROBLEMÁTICA DO ROUBO DE COMBUSTÍVEIS E A CONSTRUÇÃO DE APLICATIVO DE SEGURANÇA NA LOGÍSTICA DE CARGAS RODOVIÁRIAS

Ana Luiza Casciano de Viterbo - 1º ano do Ensino Médio, Anna Beatriz Rodrigues da Silva - 1º ano do Ensino Médio, Arthur dos Santos Soares - 1º ano do Ensino Médio, Emanuelle Cristina Marcal da Hora - 1º ano do Ensino Médio, Luara dos Santos Mello - 1º ano do Ensino Médio

Amanda Castelão Sousa, Bianca Esteves de Sousa Souto, Rafael de Paula Santos

amandacastelao@gmail.com, biancaesousa@gmail.com, radsantos@firjan.com.br

SESI LARANJEIRAS  
Rio de Janeiro – RJ

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** O transporte rodoviário é o mais conhecido e utilizado para o transporte de cargas no Brasil – estima-se que cerca de 70% das cargas movimentadas são enviadas por esse modelo, apesar do mau estado de conservação em que as estradas se encontram. Os caminhões – tanque possuem um tipo de registro que serve para liberar a gasolina do caminhão ao realizar a entrega para os postos. Entretanto, o roubo de gasolina acontece durante o trajeto do caminhão, pois quadrilhas abrem o registro e com baldes se abastecem de gasolina, com o caminhão em movimento ou não. Obviamente, o roubo de gasolina gera prejuízos financeiros, bem como risco de vida para todos os envolvidos. Para tal, o aplicativo ‘Truck Speed’ tem como objetivo servir de canal de comunicação entre distribuidoras e postos de gasolina, de maneira rápida e fácil. O aplicativo tem sua principal função gerar um código de 8 caracteres aleatórios acoplado a um sensor que impede a abertura do registro de liberação do combustível. Dessa forma, apenas ao chegar ao seu destino, o combustível poderá ser retirado do caminhão, garantindo assim a segurança da carga até o seu destino final.

**Palavras Chaves:** Roubo, Combustível, Aplicativo, Segurança, Tecnologia.

**Abstract:** Road transport is the best known and used for the transport of cargo in Brazil – it is estimated that about 70% of the loads moved are sent by this model, despite the poor state of conservation in which the roads are. The trucks – tank have a type of record that serves to release the gasoline from the truck when performing the delivery to the stations. However, the theft of gasoline happens during the path of the truck, because gangs open the register and with buckets are fueled with gasoline, with the truck moving or not. Obviously, gasoline theft creates financial losses as well as life-threatening for everyone involved. To this end, the ‘Truck Speed’ application aims to serve as a communication channel between distributors and gas stations, quickly and easily. The application has its main function to generate a random 8-character code coupled to a sensor that prevents the opening of the fuel release record. In this way, only upon reaching its destination, the fuel can be removed from the truck, thus ensuring the safety of the cargo to its final destination.

**Keywords:** Theft, Fuel, Application, Security, technology.

## 1 INTRODUÇÃO

O Transporte Rodoviário é uma modalidade de transporte terrestre realizado por veículos automotores, tais como carro, ônibus, carreta, por meio de autoestradas e rodovias (vias de rodagem pavimentadas) regionais ou nacionais. O transporte rodoviário é o mais conhecido e utilizado para o transporte de cargas no Brasil – estima-se que cerca de 70% das cargas movimentadas são enviadas por esse modelo, apesar do mau estado de conservação em que as estradas se encontram (CARVALHO, 2007).

O ideal é que ele seja mais utilizado em envios de curta distância, o que não ocorre na prática. Entretanto, a modalidade rodoviária tem grande vantagem por permitir o transporte de diversos tipos de cargas, que vão desde grãos até itens perecíveis, como laticínios e carnes, e produtos de alto valor agregado, como electro e eletrônicos (RIBEIRO & FERREIRA, 2002).

Como a maior parte dessa logística de transporte é feita por meio do sistema rodoviário, uma grande porcentagem de gasolina, diesel e etanol é transportada por caminhões. Para realizar o serviço, eles devem obedecer às normas e regulamentações vigentes para o transporte de combustíveis (BESSA, 2021).

Os caminhões tanque possuem um tipo registro que serve para liberar a gasolina do caminhão na entrega para os postos. Cada caminhão contém dois registros localizando – se na parte lateral do caminhão, sendo um mais atrás e outro no meio do caminhão. Esses registros possuem lacre próprio, porém não é seguro, pois as quadrilhas conseguem vandalizá-lo e roubar a gasolina.

Em uma reportagem do G1 (2021), é noticiado uma quadrilha que roubou mais 20 mil litros de combustíveis de um caminhão tanque em Belo Horizonte, Minas Gerais. Segundo informações da Polícia Militar, após abastecer o veículo, o motorista de 41 anos foi rendido por dois homens armados que anunciaram o assalto e levaram o caminhão. Poucas horas depois, o veículo foi localizado abandonado, sem nenhum combustível na BR-381, em Betim, na Região Metropolitana da capital. Segundo o motorista, o caminhão estava carregando 12.000 litros de diesel e 11.000 litros de gasolina (CONTIJO, 2021).

Assim, a utilização de um aplicativo como ferramenta para a promoção da segurança se mostra justificável.

## 2 O TRABALHO PROPOSTO

A fim de minimizar os riscos de roubo de combustível expostos neste trabalho, compreendemos que a tecnologia era um caminho de possível viabilidade. Assim, surgiria o aplicativo chamado Truck Speed, para servir de canal de comunicação das distribuidoras e postos de gasolina de maneira rápida e fácil.

O aplicativo tem sua principal função gerar um código de 8 caracteres aleatórios, sendo número, letras e caracteres especiais, que será colocado em um sensor encontrado no caminhão. Com o código sendo digitado de maneira correta, uma mini porta será liberada, expondo o registro que dá acesso ao combustível disponível no caminhão.

Para acessar o aplicativo a empresa de posto de gasolina deverá ter um login e senha que será disponibilizado pela distribuidora e, conseqüentemente, a distribuidora também terá essas informações em seus bancos de dados. Além disso, o posto de gasolina deverá preencher informações como o endereço do posto e inserir o código de acesso de segurança que lhe será enviado. O código será renovado mensalmente para melhor segurança e privacidade.

O aplicativo será pago, cobrando um valor simbólico de 3% do que as empresas lucrarem com a venda de gasolina. Esse valor será cobrado apenas para manter a manutenção e atualização do aplicativo, além da segurança do mesmo. A proposta é evoluir sempre, atualizando o aplicativo, inovando e inserindo mais funções ao longo do tempo.

O aplicativo é bem completo, pois além do código, possui informações como o clima onde o caminhão se encontra, sua rota, o tempo que irá levar para chegar ao posto de gasolina, informações do motorista (nome e CNH), placa do caminhão, recurso de conversa com o motorista e o tempo que o caminhão terá que ficar parado para cumprir a legislação dos caminhoneiros (Lei nº 103/2015)

Essa lei define o limite máximo de horas em que o motorista pode ser submetido, ou seja, 8 horas diárias. No mesmo sentido, também permite que o profissional ultrapasse esse limite em 2 horas, classificando como horas extras, ou até mesmo 4 horas, desde que haja um acordo autorizando. Entretanto, o horário de início e término da jornada não é pré definido, nem mesmo o horário de almoço e descanso, sendo assim o profissional que decide esses horários. Portanto, o aplicativo tem como proposta garantir a segurança da carga, mas também a segurança e o bem estar do motorista.

### 2.1 Porta trava

A primeira solução pensada foi manter as quadrilhas longe dos registros, de maneira com que não conseguissem abri-lo para roubar a gasolina. Para isso, pensamos em proteger o registro através de uma porta trava que ficará na lateral do caminhão fazendo parte de sua lataria. Dentro dessa porta trava, o registro ficará protegido e só será acessado com a abertura.

A porta trava também possui um alerta que é acionado caso a porta não feche e não abra, avisando a distribuidora que dará o devido suporte à distância ou enviando um técnico. A porta possui também um segundo alarme que é acionado caso seja detectada uma tentativa de arrombamento, tocando direto no batalhão da polícia militar.

### 2.2 Sensor

Na parte frontal/ lateral do caminhão, especificamente ao lado da porta do motorista, se encontrará um sensor onde será

inserido um código para abrir a porta trava. O local do sensor foi escolhido ali, pois alguns materiais como eletrônicos de alta voltagem não podem entrar em contato com a gasolina devido ao risco de explosões.

Esse sensor terá o tamanho de um tablet e servirá apenas para ser inserido o código enviado para os postos através do Truck Speed. O mesmo também enviará o comando para abrir a porta trava e liberar o registro.

O sensor é fácil de ser usado, mesmo assim possui uma tecnologia segura e avançada. Será implantado no caminhão de maneira em que sua tela fique escondida em sua lataria, só sendo ativada na hora de colocar o código.

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho se caracteriza por adotar uma metodologia descritiva acerca do desenvolvimento de um protótipo de aplicativo com a finalidade de garantir a segurança na logística de transporte de combustível na modalidade rodoviária.

Após extensa pesquisa em relação ao tema proposto, identificamos a necessidade de utilizar dois softwares na construção do protótipo proposto neste trabalho: (i) Photoshop, e (ii) Firebase.

O photoshop é caracterizado com um software editor de imagens bidimensionais. Sua utilização foi necessária, pois como ponto inicial da construção, é importante definir o layout do aplicativo e suas funcionalidades. O Firebase é um software que permite a programação de aplicativos em plataformas Android e IOS.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

Conforme exposto anteriormente, o objetivo principal deste trabalho é a construção de um protótipo de aplicativo que garanta maior segurança no transporte rodoviário de combustível até o posto de gasolina. Assim, foi desenvolvido o aplicativo 'Truck Speed' (Figura 1). Um aplicativo de interface convidativa e bastante simples de ser utilizado.



**Figura 1 – Tela para digitação do código de liberação da porta trava que abriga o registro para acesso ao combustível.**

O código de acesso é apenas compartilhado entre o distribuidor e o funcionário responsável pelo recebimento no posto de gasolina, dessa forma é possível garantir a segurança no processo. Ademais, o aplicativo também fornece diversas informações importantes para distribuidores e postos, como registro por GPS para acompanhar a carga sendo transportada



em tempo real (Figura 2), recursos para troca de mensagens com o motorista, entre outros.



**Figura 2 – Tela de visualização de GPS compartilhando rota do caminhão em tempo real.**

Esse compartilhamento de informações minimiza os riscos sofridos por motoristas em locais com alta taxa de roubo de carga. Também é importante ressaltar que, para segurança do próprio, o motorista não tem acesso ao código que libera a porta trava.

## 5 CONCLUSÕES

A tecnologia é de suma importância e deve ser utilizada de forma a garantir o bem estar e a segurança de todos. As altas taxas de roubo de combustível tendem a prejudicar distribuidores, motoristas e postos diretamente e, de forma indireta, acabam por prejudicar os consumidores, já que a maior parte do transporte de cargas no Brasil é realizado por modalidade rodoviária e, por isso, precisa de combustível. Ainda há muito o que se possa fazer, afinal hoje o aplicativo está em fase de protótipo. Entretanto, acreditamos que com mais investimentos e pesquisas poderemos minimizar os roubos de combustíveis e, conseqüentemente, auxiliar na construção de qualidade de vida e acesso do nosso país.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BESSA, Letícia. Transporte de combustíveis: como funciona no Brasil. Clubpetro. 2021.
- CARVALHO, C. E. V. Regulação de serviços públicos: na perspectiva da constituição econômica. Belo Horizonte, MG: Editora Del Rey, 2007.
- CONTIJO, L.M. Em meio à disparada de preços, suspeitos roubam mais de 20 mil litros de combustíveis de caminhão-tanque em BH. G1. 2021.
- RIBEIRO, P. C. C.; FERREIRA, K. A. Logística e Transportes: uma discussão sobre os modais de transporte e o panorama brasileiro. Curitiba, PR: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2002.

# A REALIZAÇÃO DE BOOTCAMPS PARA INCENTIVAR A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS POR MEIO DA PROTOTIPAÇÃO DE APLICATIVOS DE CELULARES DIVERSIFICANDO O RAMO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL

Victor Gabriel Rodrigues Rezende Gomes - 9º ano do Ensino Fundamental

Cleide Thatiane Silva Ribeiro, Késia de Souza Cruz e Victor Edson Neto de Araújo Pericoli

cleide.ribeiro@seduc.go.gov.br, cegsr2013aps@gmail.com

COLÉGIO ESTADUAL GOMES DE SOUZA RAMOS  
Anápolis – GO

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** O uso da robótica educacional como ferramenta de aprendizagem culmina no aperfeiçoamento de habilidades e competências nos estudantes, moldando-os para serem jovens do século XXI. Nota-se que um ramo da robótica educacional que tem despertado o interesse dos estudantes são os Bootcamps. Sendo essa uma nova metodologia em educação a qual alia a teoria à prática utilizando-se de dinâmicas imersivas e bem-sucedidas. Em abril de 2022 o CEPI Gomes de Souza Ramos (CEPI-GSR) vivenciou essa experiência, na Cidade de Caldas Novas – Goiás. Nele os estudantes prototiparam aplicativos de celulares e/ou web, escolhendo dentre as plataformas Quant-UX ou Balsamiq, destacando a forma de programação Low Code. Diante do proposto nas atividades do Bootcamp, os alunos representantes do CEPI-GSR, juntamente com a mentora Késia Cruz, desenvolveram um aplicativo cujo propósito foi solucionar problemas em CEPI's do Brasil, como por exemplo a escolha e criação de Clubes Juvenis. Em virtude, do êxito e baseado na premissa de Replicabilidade das escolas de tempo integral realizou-se no dia 02 de junho de 2022 um Bootcamp no CEPI-GSR em Anápolis-GO. Denominando o evento de CEPI GSR BOOTCAMP STEAM – Conectando Ideias. cujo objetivo foi ensinar prototipação de aplicativos de celulares com a temática Energias Renováveis e Limpa. As atividades e dinâmicas foram ministradas por três estudantes e pela professora mentora. O treinamento contou com a participação de 20 estudantes oriundos do 9º ano e do ensino médio com idade entre 14 a 17 anos de idade, todos regularmente matriculados no CEPI-GSR. Foram nove horas de atividades que culminaram na criação de quatro aplicativos de celulares seguindo a temática apresentada no treinamento. Cada equipe apresentou uma solução inovadora de acordo com as “dores” de supostos clientes em forma de Pitch de Negócios. Em seguida receberam feedback de uma banca avaliadora. Por fim, todos receberam certificados de participação do evento e um convite para visitarem a Campus Party Goiás e entenderem que o que participaram é muito mais explorado e intensificado em eventos de grande porte.

**Palavras Chaves:** Imersão, Inovação, Modelo de negócio, Empreender, Startups.

**Abstract:** The use of educational robotics as a learning tool culminates in the improvement of skills and competences in students, shaping them to be young people of the 21st century. It is noted that a branch of educational robotics that has aroused the interest of students are Bootcamps. This is a new

*methodology in education which combines theory with practice using immersive and successful dynamics. In April 2022, CEPI Gomes de Souza Ramos (CEPI-GSR) experienced this experience, in the City of Caldas Novas - Goiás. In it, students prototyped mobile and/or web applications, choosing between the Quant-UX or Balsamiq platforms, highlighting the Low Code programming form. In view of the proposed Bootcamp activities, the CEPI-GSR representative students, together with the mentor Késia Cruz, developed an application whose purpose was to solve problems in CEPI's in Brazil, such as the choice and creation of Youth Clubs. Due to the success and based on the premise of Replicability of full-time schools, a Bootcamp was held on June 02, 2022 at CEPI-GSR in Anápolis-GO. Naming the event CEPI GSR BOOTCAMP STEAM – Connecting Ideas. Whose objective was to teach prototyping of mobile applications with the theme Clean and Renewable Energies. The activities and dynamics were taught by three students and the mentor teacher. The training was attended by 20 students from the 9th grade and high school aged between 14 and 17 years old, all regularly enrolled in CEPI-GSR. There were nine hours of activities that culminated in the creation of four cell phone applications following the theme presented in the training. Each team presented an innovative solution according to the “pains” of supposed customers in the form of a Business Pitch. Then they received feedback from an evaluator board. Finally, everyone received certificates of participation in the event and an invitation to visit Campus Party Goiás and understand that what they participated in is much more explored and intensified in large-scale events.*

**Keywords:** Immersion, Innovation, Business Model, Undertake, Startups.

## 1 INTRODUÇÃO

A robótica educacional consiste em um método de aprendizagem que tem como objetivo a pesquisa e desenvolvimento de protótipos de tecnologia, a fim de facilitar a resolução de algum problema do nosso cotidiano, e assim fazer com que os estudantes tenham um maior interesse em temas tecnológicos e científicos.

Contudo no Brasil há limitações para compreensão da robótica institucional nas unidades de ensino, bem como seu aprimoramento com o método científico. Visto que a grande dificuldade está na ausência de recursos materiais, na falta de auxílio técnico, e de cursos profissionalizantes, além da escassez de profissionais que entendam desta área. Desse modo, é

interessante voltar-se para ramos na robótica educacional que usem poucos recursos e tenham ganhos relevantes na aprendizagem dos estudantes.

Portanto, um exemplo de ramificação da robótica nessa perspectiva, são os eventos denominados de Bootcamps. Nestes, estudantes de diversas unidades se reúnem para expor e aprimorar seus conhecimentos tecno-científicos, num intensivo de 1 a 15 dias, em média. Identificando um problema para ser resolvido pelo método (Low Code), usando sites como o Quant-UX, Balsamiq ou App Inventor para prototiparem suas soluções.

Além dos Bootcamps serem ótimos métodos de inserção do empreendedorismo, usando o Lean Canvas para criarem modelos de negócios. Vale ressaltar que nos intensivos de Bootcamp, a metodologia empreendedora tem uma importância relevante na formação intelectual dos seus alunos para que possam se apropriar dos conhecimentos construídos pela humanidade e usá-los em prol do seu desenvolvimento individual e social.

Em abril de 2022 o CEPI Gomes de Souza Ramos participou da Cidade de Caldas Novas – Goiás, de um Bootcamp promovido pelas secretarias de Desenvolvimento e Inovação (Sedi) e Educação (Seduc) em parceria com Universidade Federal de Goiás e o Centro de Excelência em Inteligência Artificial. Nesse caso os estudantes prototiparam aplicativos de celulares e/ou web, escolhendo usando a plataforma Quant-UX criando o app “Tech + Play” com o intuito de solucionar problemas em CEPI’s do Brasil, como por exemplo a escolha e criação de Clubes Juvenis.

A metodologia inovadora e com viés para estimular a resolução de problemas, o empreendedorismo e de baixo custo levou aos participantes do CEPI GSR a replicar o evento na unidade de ensino que estão regularmente matriculados. Assim foi realizado no dia 02 de junho de 2022 o I CEPI GSR BOOTCAMP STEAM – Conectando Ideias, cujo objetivo é ensinar prototipação de aplicativos de celulares com a temática Energias Renováveis e Limpa e introduzir o estudo sobre educação empreendedora.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta os materiais e métodos. A seção 3 descreve os resultados e discussão e as conclusões são apresentadas na seção 4.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Definição do local e sujeitos da pesquisa

O I CEPI GSR BOOTCAMP STEAM – Conectando Ideias foi realizado no dia 02 de junho de 2022 em Anápolis – Goiás. No Centro de Ensino em Período Integral Gomes de Souza Ramos dentro do I Congresso de Diversidades Tecnológicas e Científicas do CEPI.

O Bootcamp teve como foco atender 20 estudantes da escola que após inscrição na oficina via Link do Google Forms® foram divididos em quatro equipes de trabalho.

### 2.2 Planejamento das atividades

Se necessário utilize um terceiro nível de seção para organizar o seu texto.

Como o objetivo era replicar o evento na unidade escolar, precisou-se criar um grupo de WhatsApp para definir as funções de trabalho dos mentores, composto por três estudantes de 14 a 15 anos e um professor.

Cada um ensinou uma função, dentre elas:

- Como montar um Lean Canvas e uma apresentação em forma de Pit?
- Como criar as telas do aplicativo?
- Como programar usando o Quant-UX?
- Como criar seu avatar?

Assim o evento foi dividido em quatro momentos. Para realização concreta dessas ações no dia do Bootcamp, foi necessário realizar quatro encontros presenciais (27 de maio, 28 de maio, 30 de maio e 01 de junho). Nessas reuniões definiu-se a arte do evento, a identidade visual, o slogan e os documentos do Lean Canvas, além da aquisição (compra) de materiais para o evento, criação de slides e ornamentação do evento.

### 2.3 Materiais

A Tabela 1 apresenta os materiais usados para realização do evento.

**Tabela 2 - Materiais usados no I CEPI GSR Bootcamp STEAM – Conectando Ideias.**

Materia	Quantidade
Chromebook	04 unidades
Celulares	01 por estudante (Uso pessoal)
Lean Canvas impresso A3	04 unidades
Canetas hidrocolor	01 pacote por equipe
Mesas com 05 lugares	04 unidades
Roteador de internet banda Larga	01 unidade
Post-it®	04 unidades (4x4)
Papel fotográfico	04 folhas
Extensão de energia	01 unidade
Caixa de som	01 unidade
Smart Tv	01 unidade
Notebook	01 unidade
Cabo HDMI	01 unidade
Internet Banda Larga	1 Giga

Para a ornamentação do ambiente foi preciso uma mesa para colocar lanche, pufs, tapetes, tatames, almofadas para criar um segundo ambiente, uma mesa para colocar material didático compartilhado como tesouras, colas, papel chamex, fitas adesivas.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O intensivo de programação iniciou às 08:00 e finalizou às 17:00. Foram nove horas de desenvolvimento de projetos com coffee break conforme a equipe combinava entre eles, pois as refeições foram disponibilizadas para consumo em um local da sala de aula durante todo o evento.

No almoço todos foram liberados juntos, com possibilidade de retorno antecipado para finalizarem as atividades em tempo hábil para apresentação do Pitch.

O I CEPI GSR Bootcamp STEAM – Conectando Ideias foi um itinerário imersivo em que os participantes desenvolveram cinco Competências Gerais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) cito; o Pensamento científico, crítico e criativo; Comunicação; Argumentação; Empatia; Colaboração e Cultura Digital [Brasil, 2017].

Essas competências foram trabalhadas ao longo dos quatro momentos propostos. Sendo que para a realização destes usou-se slides, o aplicativo Avatoon e os sites Quant-UX e Canva para os mentores do projeto professora Késia Cruz e os estudantes Lilbliane, Victor Gabriel e Anne Gabriele (Figura 1) ensinarem os participantes a empregarem essas ferramentas ao longo da trajetória de aprendizagem.



**Figura 1 – Monitores do I CEPI GSR Bootcamp STEAM – Conectando Ideias.**

Em seguida a aluna Anne ensinou a todos os participantes a criar um avatar para eles levarem de recordação do evento em forma de adesivo, junto com certificado de participação (Figura 2 e Figura 3).



**Figura 2 – Certificados e lembrancinhas criados no Avatoon.**



**Figura 3 – Avatoon criado pela estudante durante o Bootcamp.**

Depois a professora Késia ensinou como montar um Lean Canvas e uma apresentação de Pitch (Figura 4). Visto que a educação empreendedora perpassa pelos quatro pilares da educação, pois estimula o uso de metodologias que contemplam, de forma prática o Aprender a Conhecer, Aprender a Fazer, Aprender a Viver e o Aprender a Ser [Farias, 2018].



**Figura 4 – Lean Canvas criado por uma equipe durante o Bootcamp.**

Logo, o estudante Victor Gabriel ministrou como criar uma conta no Quant-UX, e prototipar as telas de aplicativo neste site, bem como linkar as telas criadas, gerar gráficos para mensurar os testes pelos usuários e a corrigir possíveis erros (Figura 5).

O interessante em replicar o uso do Quant-UX no Bootcamp está no modelo de programação adotado, o qual é conhecido como Low Code. Este tipo de ferramenta concentra-se em uma abordagem que minimiza a codificação por meio do uso de modelos pré-definidos, que visam tornar o desenvolvimento de um software mais fácil e rápido do que o método tradicional de programação.



**Figura 5 – Lean Canvas criado por uma equipe durante o Bootcamp.**

A Lilbiane orientou como usar o Canva® para criar as telas do aplicativo e a infinidade de recursos que o Canva® apresenta. Além de que entre uma apresentação e outra pelos menores, ocorreram momentos de relaxamento mental utilizando-se de games e danças divertidas (Figura 6).



**Figura 6 – Momento de relaxamento e socialização entre equipes.**

No fim do dia cada equipe apresentou em forma de Pitch o aplicativo desenvolvido recebendo um feedback dos mentores e de uma banca composta pela gestora da Unidade Thatiane Ribeiro e do coordenador do Núcleo Diversificado e Integração Curricular José Divino (Figura 7). Além de assistirem o vídeo de Chamada para a Campus Party Goiás, momento no qual os mentores convidam a todos os participantes para visitarem o evento no Shopping Passeio das águas em Goiânia entre os dias 16 a 18 de junho. No qual os mentores estarão competindo e representando o CEPI GSR no Hackaton Low Code.



**Figura 7 – Banca de avaliadores dos projetos apresentados no I Bootcamp – Conectando Ideias.**

Nota-se que essa metodologia de ensino possibilita o desenvolvimento de áreas ligadas as habilidades comportamentais além de aprimorar habilidades técnicas [Barbosa, 2011]. E com potencial para vivenciar na prática vários princípios do empreendedorismo [Lucchesi, 2019].

Vale ressaltar que a participação em eventos internos fortalece os conhecimentos dos estudantes moldando-os para desafios maiores como, por exemplo, a participação em Hackathon, semelhante ao que ocorreu na Campus Party Goiás entre os dias 16 à 18 de junho de 2022 (Figura 8) no qual os mentores desse projeto puderam participar.

O Hackaton foi o ambiente adequado para desenvolvimento da inovação e resolução de problemas, além de auxiliar aprimorando habilidades técnicas na área do empreendedorismo com as palestras do Sebrae Goiás sobre Design Thinking e aperfeiçoar habilidades comportamentais através do convívio com as demais equipes e pelo feedback da banca de avaliadores do Hackaton Low Code.



**Figura 8 – As 26 equipes participantes do Hackaton Low Code no Campus Party Goiás. Fonte: Acervo pessoal (2022).**

## 4 CONCLUSÕES

Com a realização do Bootcamp obtivemos êxito em repassar nossas experiências, já que todos os estudantes que participaram do intensivo conseguiram resolver uma problemática em torno do tema Energias Renováveis e sustentáveis além de empreender sua ideia em uma solução tecnológica para aplicativos de celulares e consequentemente desenvolvendo cinco competências gerais da BNCC.

Nota-se que a robótica educacional tem um campo de baixo custo para ser incentivado nas escolas que é a realização de Bootcamps com foco na prototipação de aplicativos aliado ao empreendedorismo.

Para atingir resultados significativos com essa metodologia de ensino, torna-se necessários que as escolas ofereçam a disciplina eletiva de Empreendedorismo. Associado a tecnologias que os estudantes já consomem, as quais são os aplicativos para smartphones. Contemplando na ementa da eletiva o 2º parágrafo do artigo 1º da Lei de Diretrizes e Base da Educação que afirma que “a educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social”.

E compete às unidades de tempo integral a premissa de replicar esse ramo da robótica educacional em suas unidades como meio de estimular os estudantes o interesse pelas áreas de ciências, tecnologia, engenharia, artes e matemática.

## 5 AGRADECIMENTOS

Agradecimentos as secretarias de Desenvolvimento e Inovação (Sedi) e da Educação (Seduc), com apoio da Universidade Federal de Goiás (Centro de Excelência em Inteligência Artificial), ao Sebrae e ao Governo do Estado de Goiás pela idealização e realização do Bootcamp em Caldas Novas e do Hackaton Low Code na Campus Party.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barbosa, Alice de Sousa. Os avanços, as dificuldades e os desafios emergentes no fazer pedagógico no âmbito da educação básica em tempos de cibercultura (2018). In XII Seminário Nacional de Pesquisa e XV Encontro de Iniciação Científica da Uninove, São Paulo: Universidade Nove de Julho, 2018. p. 584.
- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (2017). Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 12 maio 2022.
- Farias, M.S. L. D. V. T. D. (2018). A educação empreendedora na escola: contextos, concepções e críticas.
- Lucchesi, R. (2019). Bootcamp Sebrae. Disponível em: <https://www.aceop.com.br/noticia/815/pre-inscricao-online-bootcamp>. Acesso em 12 junho de 2022.

# A ROBÓTICA E O TRABALHO COLETIVO EM SALA DE AULA: REFLEXÕES A PARTIR DE EXPERIÊNCIAS COM O 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Estefane Oliveira Silva e Domingues - 5º ano do Ensino Fundamental, Laura Celilia de Cassia Almeida - 5º ano do Ensino Fundamental, Lunna Gabrielly da Costa Xavier - 5º ano do Ensino Fundamental, Rafael Moreira de Paiva - 5º ano do Ensino Fundamental

Jean Lucas Macedo Fernandes, Jizele Costa de Oliveira Rezende e Juliana Benedita Costa Tobias Negrão

jeanlucasmf@gmail.com, jizele.rezende@educacao.mg.gov.br, tnegraojuliana@gmail.com

COLÉGIO TIRADENTES DA POLÍCIA MILITAR  
Pouso Alegre – MG

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Seguindo as diretrizes gerais da Base Nacional Comum Curricular, que destacam a importância do aluno protagonista e da investigação científica para o cotidiano escolar, este trabalho tem por objetivo explorar o uso da robótica em sala de aula, como ferramenta de ensino-aprendizagem. Contando com uma equipe formada por quatro alunos do Ensino Fundamental I, o Colégio Tiradentes da Polícia Militar – Unidade Pouso Alegre lançou o desafio de incluir a temática durante as aulas da turma. O resultado tem se mostrado bastante positivo, na medida em que os alunos que encabeçam o projeto somam suas diferentes habilidades para a construção de protótipos, que posteriormente são apresentados à sala. Desta forma, a investigação científica acontece de maneira transdisciplinar, contribuindo para a diversificação das maneiras de se aprender e ensinar.

**Palavras Chaves:** Colaboração, Arduino, Robótica, Equipe.

**Abstract:** *Following the general guidelines of the National Curricular Common Base, which emphasize the importance of the protagonist student and of scientific investigation for everyday school life, this work aims to explore the use of robotics in the classroom as a teaching-learning tool. Counting on a team made up of four students from Elementary School of Colégio Tiradentes da Polícia Militar – Unidade Pouso Alegre launched the challenge of including the theme during the classes of the group. The result has been very positive, as the students who lead the project add their different skills to build prototypes, which are later presented to the room. In this way, scientific research takes place in a transdisciplinary way, contributing to the diversification of ways of learning and teaching.*

**Keywords:** *Collaboration, Arduino, Robotics, Team.*

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), uma das Competências Gerais da Educação Básica é desenvolver e despertar a curiosidade do aluno por meio da investigação, reflexão, análise e crítica, fazendo com que os alunos ampliem a imaginação e a criatividade. A robótica educacional surgiu como uma ferramenta para o desenvolvimento de competências e habilidades em sala de aula. Nesse sentido, as experiências vividas no Colégio Tiradentes da

Polícia Militar, em Pouso Alegre, a partir da robótica, vem contribuindo para o aprimoramento da Competência Geral 2 da BNCC, que trata do pensamento científico, crítico e criativo. Nesse sentido, o trabalho se encontra dividido em três seções, além desta introdução. Na seção 2, serão estabelecidos os parâmetros teóricos que orientaram a construção pedagógica do projeto. Na seção 3, é apresentado o trabalho proposto no espaço escolar. Já a seção 4 especifica mais os métodos utilizados para a construção do projeto, ao passo que a seção 5 expõe os resultados parciais obtidos. Por fim, a conclusão encerra a discussão e aponta perspectivas futuras para o trabalho.

## 2 CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS

A tecnologia, a comunicação e a inovação fazem a aprendizagem cada vez mais significativa, desenvolvendo competências e habilidades necessárias para que os alunos possam trabalhar em equipe, de maneira autônoma, valorizando o potencial de cada aluno:

Na BNCC, competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho. (BRASIL, 2018, p. 8)

A resolução de problemas e a criação de soluções para eles, por meio do trabalho em equipe, são consequências do trabalho desenvolvido em sala de aula com a robótica. Através da robótica e dos conhecimentos de novas tecnologias, os alunos desenvolvem o raciocínio lógico e crítico em diversas áreas de conhecimento, ampliando assim a autonomia e valorizando o potencial de cada aluno. Afinal, como observam Latour e Woolgar (1997), a atividade científica faz parte das atividades sociais e, como tal, mostram-se presentes no cotidiano. Trazê-la para a escola significa aprimorar o olhar do aluno perante o mundo. Compreender e utilizar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais, principiando na escola, faz com que os alunos aprendam a se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas, exercer protagonismo e autonomia na vida pessoal e coletiva. Esta também é outra competência que é apresentada

pela BNCC, que torna o trabalho a robótica uma ferramenta lúdica e eficaz no desenvolvimento de habilidades e competências nos alunos. Em síntese, outra competência geral da BNCC ligada ao uso da tecnologia e da alfabetização científica é a Competência 4: utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo. (BRASIL, 2018, p. 9) O desenvolvimento da comunicação é competência essencial para os alunos, incluindo a comunicação digital. É necessário que os alunos desenvolvam o entendimento, a análise e a crítica de diferentes tipos de linguagens para que possam compartilhar informações e aprendizados. Formar alunos capazes de ouvir outras pessoas com atenção, interesse e respeito por suas ideias e sentimentos também é habilidade necessária para o aluno e a robótica. Assim, podemos aliar a competência 5 a isso, qual seja: 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, 2018, p. 9). Esta competência reconhece que a tecnologia é essencial para a formação do aluno, porém demonstra a necessidade de um aprendizado crítico, responsável e reflexivo.

### 3 O TRABALHO NA ESCOLA

O trabalho foi elaborado na intenção de incluir uma proposta diferenciada dentro do campo da programação, voltada para alunos do ensino fundamental I. Foram considerados todos os desafios de uma coabitação no ambiente escolar que utilizamos, pois não temos sede própria e, por esse motivo, estamos emprestando o ambiente para o uso das nossas atividades acadêmicas. Analisando nossas expectativas e primando por uma metodologia diferenciada voltada para o trabalho em equipe, foi sugerido a inserção da robótica nesse segmento escolar. Estamos inserindo aos poucos o uso da programação durante os horários das aulas regulares, pois não podemos fazer o uso do laboratório de informática e espaço escolar no contra turno. O projeto piloto iniciou em março de 2022, escolhendo alguns alunos através de uma breve seleção. Foram utilizadas as provas teóricas dos anos anteriores da Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR), voltadas para o nível 3 e 4, no qual todos alunos matriculados no 5º ano do ensino fundamental I participaram. Foram selecionados 4 alunos e, a partir disso, o grupo formou a equipe designada “O Mundo Robótico”.

Estes alunos ficaram encarregados, juntamente à professora regente Jizele, de levar os princípios da robótica aprendidos nos encontros para a sala de aula, de modo a introduzi-la no dia a dia dos demais alunos.

### 4 MATERIAIS E MÉTODOS

Na perspectiva de iniciação científica, foram introduzidos assuntos básicos voltados para temas como elétrica, eletrônica e programação (Scratch, Python e Arduino). Houve auxílio financeiro da Associação de Pais e Mestres, para que pudéssemos adquirir os kits de robótica e, posteriormente, construir nossa “Arena 1”. Desta forma, iniciaram-se os estudos e treinos para OBR, que foi o foco inicial para causar a motivação a equipe. Os alunos estão se empenhando muito e é

perceptível o interesse deles nesse projeto. É visível o aumento da autonomia deles e o repasse de informações sobre cada componente/programação aprendida para a turma. Está havendo muita procura para compor as próximas equipes e isso, de forma geral, mostra o quanto é importante nosso trabalho. Nosso protótipo é em formato de “carro” e é movido através da programação em blocos desenvolvida pela Microduino. Ele já foi usado em um projeto “Mostra Cultural - Leitura tem nome”, no qual foi protagonista da simulação de um animal (barata). Toda escola acompanhou e houve muita interação entre os presentes. Nossa expectativa é que após as férias escolares (Agosto), nossa equipe desenvolva outras apresentações e envolva outros alunos no projeto, além das competições da OBR no qual estamos inscritos.

### 5 RESULTADOS PARCIAIS

O trabalho atingiu – e tem atingido – os temas propostos, na medida em que é notável o desenvolvimento dos alunos, tanto em equipe quanto individualmente. Além de potencializar suas aprendizagens, o que se reflete nas notas obtidas nas avaliações e na oratória de cada um, habilidades sociais como responsabilidade, respeito ao próximo e compartilhamento são trabalhadas. Assim, como aponta Sasseron (2015, p. 56), “a alfabetização científica, ao fim, revela-se como a capacidade construída para a análise e a avaliação de situações que permitam ou culminem com a tomada de decisões e o posicionamento”. Os alunos do Colégio que integram a equipe de robótica se aprimoram neste processo, enquanto repassam aos colegas as lições aprendidas. Como o projeto se encontra ainda no início, muitas etapas ainda serão construídas ao longo dos próximos meses. Contudo, os princípios teóricos, científicos e pedagógicos elencados neste texto permanecerão como os guias norteadores daqui para frente.

### 6 CONCLUSÕES

A tecnologia, por meio da robótica, quando bem trabalhada na escola, traz diversos benefícios para a educação e para o aluno. Percebe-se que o desenvolvimento das competências da BNCC, em sala de aula, é eficaz e necessário na atualidade. O uso das ferramentas tecnológicas nas atividades desenvolvidas proporciona novos caminhos para a educação e colabora com o processo de aprendizagem de todos. Com as tecnologias na escola, sobretudo ligadas à robótica, é possível aproximar alunos e professores, despertando a curiosidade, fortalecendo a comunicação, a autonomia dos alunos e o trabalho em equipe. Os aspectos elencados acima são os pontos fortes do projeto, até o momento. Em relação aos pontos fracos e às perspectivas futuras, notamos que a coabitação com outra escola é um fator limitante, pois dificulta o trabalho no contraturno e não permite a existência de espaço reservado para que a equipe trabalhe a robótica, exclusivamente. Além disso, por se tratar de projeto em estágio inicial, muitos resultados ainda não foram coletados – o que nos motiva a seguir adiante na construção do conhecimento, também.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

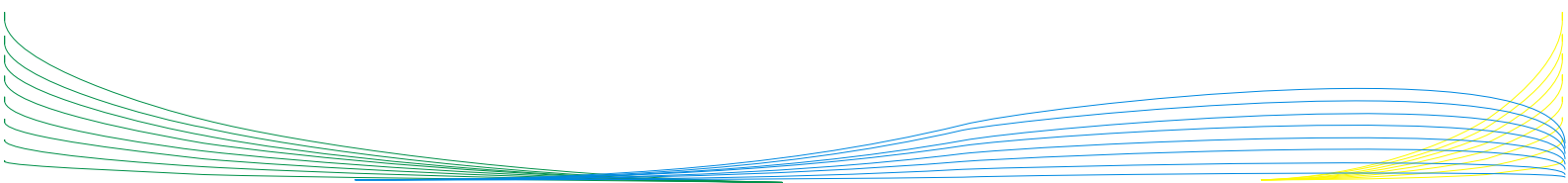
- Brasil. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.
- Competências Tecnológicas Na Base Nacional Comum. Nave à Vela, 2022. Disponível em: (BNCC). <https://naveavela.com.br/tecnologia-na-base-nacionalcomum-bncc/>. Acesso em 10/06/2022.



---

Latour, B; Woolgar, S. A Vida de Laboratório: A produção dos fatos científicos. RelumeDalmará, 1997.

Sasseron, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. Revista Ensaio, v. 17, pp. 49-67, 2015.



# A ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO INSTRUMENTO PARA A CONSTRUÇÃO DE MEMÓRIAS AFETIVAS COM A ESCOLA POR MEIO DA RESPONSABILIDADE SOCIAL E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Andrielly Hianne Xavier – 2º ano do Ensino Médio, Carolina Magalhaes Furtado - 2º ano do Ensino Médio, Maria Heloisa Cruz Silva - 1º ano do Ensino Médio

Cleide Thatiane Silva Ribeiro, Kesia de Souza Cruz e Renato de Moura Ferreira Silva

cleide.ribeiro@seduc.go.gov.br, cegsr2013aps@gmail.com

COLÉGIO ESTADUAL GOMES DE SOUZA RAMOS  
Anápolis – GO

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Este projeto objetivou promover a divulgação científica por meio da robótica educacional alicerçada na responsabilidade social, através dos apoiadores que contribuíram financeiramente para execução dos trabalhos realizados, da gestão do Centro de Ensino em Período Integral Gomes de Souza Ramos (CEPI-GSR) e com da Equipe de Robótica Tatsumaki, que realizou mentoria e suporte à Escola Municipal Lindolfo Pereira da Silva, da cidade de Anápolis – Goiás. Com o objetivo de construir memórias afetivas persistentes, em um grupo de estudantes, por meio da robótica. As metodologias usadas foram organizadas, a fim de contemplar a Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) Teórica Nível 1 e 2 com aulas expositivas dialogadas e atividades da Cultura Maker e para a OBR Prática Nível 1 foram realizadas aulas práticas, entre a própria equipe idealizadora do projeto juntamente com as estudantes da Equipe feminina formada na escola Lindolfo, com o objetivo de construir um robô para a competição. Esta atividade foi desenvolvida dentro do CEPI-GSR. Os sujeitos da pesquisa foram 16 estudantes do 3º ano ao 5º ano do ensino fundamental, que já participavam de Olimpíadas científicas. Para executar o projeto a verba inicial foi de R\$400,00 (quatrocentos reais). Os resultados obtidos com a realização de uma prova Teórica simulada da OBR foram 84,7% de estudantes com nota > 50 pontos e 15,4% com notas < 50 pontos. Em relação a equipe de robótica de meninas formada com estudantes da Escola Municipal Lindolfo Pereira, elas conseguiram em 2 semanas e meia construir um robô denominado de “Lindinha” com três sensores de cor e um sensor ultrassônico e duas programações ainda em desenvolvimento, que consiste em desviar de obstáculos e seguir linha. No processo de avaliação o feedback da escola que recebeu o projeto, foi bastante positivo e estimulante. Como resultado concreto tivemos a devolutiva de que foram feitas as inscrições dos 16 estudantes participantes do projeto na OBR Teórica Nível 1 e 2. E duas estudantes na OBR Prática. E para não deixar o projeto ficar estagnado a Equipe Tatsumaki criou um canal no Youtube com uma lista de reproduções para ajudar os profissionais da educação básica a terem materiais e referências para ministrarem aulas de robótica educacional, o que vem ao encontro do nosso desejo de que esse projeto seja levado adiante, através da prática dos professores em suas salas de aulas.

**Palavras Chaves:** Robótica, Educação, Olimpíadas, Afetividade, Cultura Maker, Responsabilidade social, Ciência.

**Abstract:** This project aims to promote scientific dissemination with Educational Robotics based on social responsibility, through supporters who contributed financially to the execution of the work carried out, the management of the Gomes de Souza Ramos Full-Time Teaching Center (CEPI-GSR) and through the Tatsumaki Robotics Team, which provided mentoring and support to the Lindolfo Pereira da Silva Municipal School, in the city of Anápolis – Goiás. With the objective of building persistent affective memories, in a group of students, through robotics. The methodologies used were organized in order to contemplate the Theoretical Brazilian Robotics Olympiad (OBR) Level 1 and 2 with dialogic expository classes and Maker Culture activities and for the Practical OBR Level 1 practical classes were held, between the team that created the project together with the students of the team formed at Lindolfo school, with the aim of building a robot for the competition. This activity was developed within the CEPI-GSR. The research subjects were 16 students from the 3rd to the 5th year of elementary school, who were already participating in scientific Olympics. To execute the project, the initial budget was R\$400.00 (four hundred reais). The results obtained with the accomplishment of a simulated theoretical test of the OBR were 84.7% of students with grade > 50 points and 15.4% with grades < 50 points. Regarding the robotics team of girls formed with students from the Lindolfo Pereira Municipal School, they managed in 2 and a half weeks to build a robot called “Lindinha” with three color sensors and an ultrasonic sensor and two programs still under development, which consists of to dodge obstacles and follow the line. In the evaluation process, the feedback from the school that received the project was very positive and stimulating. As a concrete result, we had the feedback that the 16 students participating in the project were enrolled in the Theoretical OBR Level 1 and 2. And two students in the Practical OBR. And in order not to let the project stagnate, the Tatsumaki Team created a YouTube channel with a list of reproductions to help basic education professionals to have materials and references to teach educational robotics classes, which meets our desire that this project is carried forward, through the teachers' practice in their classrooms.

**Keywords:** Robotics, Education, Olympics, Affectivity, Maker Culture, Social Responsibility, Science.

## 1 INTRODUÇÃO

O início da pandemia em 2020, ocasionou o fechamento temporário das unidades escolares por um período aproximadamente de um ano e meio. Nesse intervalo de tempo a manutenção das relações afetivas entre professores e estudantes foram muito prejudicadas, com isso os alunos ficaram à mercê de atividades escolares, baseadas na maioria das vezes na simples reprodução de materiais didáticos.

Esse distanciamento afetou as relações interpessoais e que agora com o retorno as aulas presenciais precisam ser retomadas e em um contexto cheio de desafios a serem superados e digamos que um dos maiores é lidar com alunos que se sentem desmotivados e sofrem a pressão de terem grandes lacunas de aprendizagem ocasionadas pelo afastamento físico da escola na vida dos estudantes. Evidências podem ser percebidas até no ato de mobilização dos alunos para atividades que exigem mais tempo, dedicação e aprofundamento nos estudos, tais como: olimpíadas (ex: MOBFOG, OBA, OBMEP e OBR), e a preparação deles para as equipes de robótica.

No ambiente escolar a "afetividade e aprendizagem são indissociáveis, intimamente ligadas e influenciadas pela socialização" [Kieckhoefel, 2011]. De tal modo, reestabelecer uma conexão entre professores e alunos, exige uma pedagogia da presença para estimular a produção criativa de cada um, respeitando o seu limite [Sarnoski, 2014]. Motivando os estudantes a criarem desde pequenas o hábito de competir, de exercitar o pensamento computacional e demonstrar que estudar e aprender novas habilidades pode ser algo divertido, interessante e muito eficiente na formação socioemocional dos estudantes.

A literatura reporta que não há a possibilidade em desvincular a aprendizagem da afetividade, pois a emoção e a razão estão ligadas intrinsecamente. Visto que, a criança não é um sujeito cognitivo apenas, mas afetivo também, o que inviabiliza separar o intelecto do afeto [Lima, 2020]. Desse modo aliar o pensamento computacional, o gosto pela robótica e aguçar a curiosidade, desses pequenos estudantes pode ser um meio de criar memórias afetivas significativas ao ponto de interferir positivamente no desenvolvimento cognitivo dos alunos.

O que distanciaria os estudantes da ideia de escola como instituição que encarcera, tolhi pensamentos e inviabiliza ideias capazes de levar a resolução de problemas, algo que fundamenta parte dos estudos do filósofo Foucault, onde ele já mencionava a escola como "instituição de sequestro", como o hospital, o quartel e a prisão. Que são aquelas instituições que retiram os indivíduos compulsoriamente do convívio social e familiar com a finalidade de moldar condutas, comportamentos e formatar o que pensam, impedindo assim, a autonomia e o protagonismo do indivíduo.

Nessa perspectiva este projeto tem como fins despertar nos alunos do fundamental I a partir do 3º ano e em seus professores o gosto em aprender e ensinar usando a robótica educacional. Além de promover mentorias no 1º semestre de cada ano letivo, com a possibilidade de realização de oficinas na unidade escolar contemplada além da aplicação de uma avaliação simulada da OBR teórica e seletiva de uma dupla feminina para participarem da OBR prática.

Assim o artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta metodologia do projeto. A seção 3 descreve os resultados e discussão e na seção 4 o artigo é encerrado com as conclusões.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Origem da equipe e reuniões

Para execução desse projeto nas escolas iniciou-se a criação de uma equipe de robótica no CEPI-GSR com a finalidade de trabalhar na categoria de responsabilidade social e Divulgação Científica para a OBR prática – Apresentação. A equipe foi formada em 11/05/2022 e nomeada de Tatsumaki.

As reuniões ocorreram as quartas-feiras durante as aulas de protagonismo juvenil desenvolvidas no Clube Juvenil *Robotiquers*. Durante esses encontros nosso projeto começou a ganhar forma a partir da escolha da escola que nos receberia.

### 2.2 Critérios de inclusão dos sujeitos na pesquisa

Como sujeitos da pesquisa os pré-requisito foram ter alunos inscritos nas Olimpíadas e ser o mais perto possível de nossa unidade escolar, o que tornaria o projeto mais viável para todos e que depois este grupo de alunos pudessem ter o CEPI-GSR como referência futura de opção escolar.

### 2.3 Planejamento do projeto

Durante os encontros realizou-se discussões e análises de atividades disponíveis na internet e então obteve-se as tarefas a serem executadas. Logo, confeccionou-se os materiais necessários para execução do projeto.

Todas as atividades foram pensadas com o propósito de permear habilidades que podem ser desenvolvidas a partir da metodologia dos 4 pilares do Pensamento Computacional.

A fim de atingir esse objetivo realizou-se o projeto em 5 etapas:

1. Apresentação do projeto a unidade escolar escolhida e obtenção de recursos financeiros com patrocinadores; Data da execução: 11/05 a 30/05/2022.
2. Implementação da Sequência Didática (Tabela 1); Data da execução: 10/06/2022.
3. Aplicação e correção da Avaliação Simulada; Data da execução: 29/06/2022.
4. Treinos práticos com a dupla selecionada para a OBR Teórica – Regional Goiás – Nível 01; Data da execução: 26/06/2022 a 08/07/2022.
5. Divulgação Científica (Criação e produção de listas de reprodução por meio de um canal no Youtube); Data de execução: 15/06 a 10/07/2022.

Vale ressaltar que a mentoria para inscrição dos estudantes na Olimpíada Brasileira de Robótica, teórica e prática, ocorreu do dia 11 de maio a 30 de junho de 2022.

#### 2.3.1 Materiais

Tablets; ChromeBooks; Peças de Lego; Micro Bit; Lâmpadas de Leds; Baterias de 9V; Papel cartão; Farinha de trigo; Óleo vegetal; Corante artificial; Kits de Lanches; Guloseimas; Combustível (para o transporte até a escola envolvida no projeto). Robô Educador construído com peças de EV6; Internet móvel para rotear para os Tablets; Material impresso; Avaliações simuladas da OBR; Certificados; Braço robótico feito em impressora 3D, Caixa guardar material eletrônico, Pasta de plástico para armazenar e prova simuladas e certificado; Celular para registrar e evidenciar as ações.

**Tabela 1 - Sequência didática para realização do projeto na Escola Municipal Lindolfo Pereira, Anápolis-GO.**

Fonte: Dados da Pesquisa (2022).

**3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

**3.1 Etapa 1**

Dessa forma o projeto atendeu 16 estudantes da Escola Municipal Lindolfo Pereira da Silva com idade entre 8 e 11 anos,

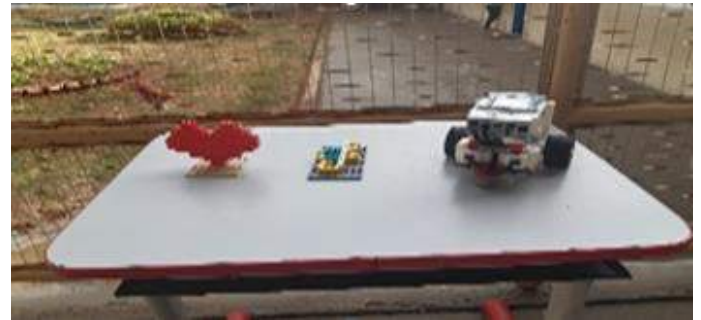
SEQUÊNCIA DIDÁTICA		
MOMENTO	ATIVIDADE	RESPONSÁVEL
1º MOMENTO	Recepção dos alunos: High Five, dança e abraço Dinâmica de aprendizagem: Nome, escolha de profissão. Avatoon: Personalização do seu avatar	Carolina e Maria Heloisa
2º MOMENTO	Explicação sobre os 4 pilares do pensamento computacional.	Professora Késia Cruz
3º MOMENTO	Massinha elétrica	Andrielly Hianne
4º MOMENTO	Uso do software Citrius	Carolina Magalhães
INTERVALO	Lanche	
5º MOMENTO	Micro BIT	Andrielly Hianne
6º MOMENTO	Lego e Braço Robótica	Carolina Magalhães Maria Heloisa
7º MOMENTO	Demonstração nas salas que estudam seus projetos	Alunos e Carolina filma
8º MOMENTO	Realizou-se boas práticas de conservação de materiais	Carolina Magalhães Andrielly Hianne Maria Heloisa
9º MOMENTO	Apresentação das meninas que irão representar a escola na OBR prática 2022	Maria Heloisa
10º MOMENTO	Distribuição das lembrancinhas: uma bolacha juntamente com uma foto de seu avatar, uma massinha e Leds.	Carolina Magalhães Andrielly Hianne Maria Heloisa

estudantes do 3º ano ao 5º ano do ensino Fundamental I. O projeto aconteceu entre maio e junho e se estenderá até agosto de 2022 culminando na prova teórica da OBR e na seletiva regional de Goiás.

**3.2 Etapa 2**

Em relação a execução do projeto a Figura 1 apresenta o 1º momento com a execução do “High Five” cuja intenção foi de

saudar, motivar, encorajar e promover um ambiente de confiança, entre todos os membros da escola envolvidos no projeto conosco, com os da equipe Tatsumaki e com a equipe de professores da unidade escolhida que nos acompanhariam. Foi um momento de muita interação e que fez o primeiro resgate de algo perdido na pandemia: o toque, o abraço, a troca de olhar no entoar de uma música. Tudo isso traz à tona o sentimento de aconchego tão importante nos processos de aprendizagem e para que fosse possível ali começar a criar memórias afetivas positivas. (Toda a atividade foi desenvolvida com muita consciência, uso de máscaras e sanitização das mãos com álcool gel 70%).



**Figura 1 - 1º Momento, recepção dos estudantes.**

A montagem dos designers dos crachás foi um momento muito particular, pois teve-se a oportunidade de estimular os estudantes a se olharem, se reconhecerem e projetarem a partir de sua percepção de “eu” um avatar, usando o aplicativo Avatoon® já fazendo as primeiras introduções para um aprendizado significativo mediado pela tecnologia. Neste momento os alunos receberam tablets para execução da atividade, conforme ilustra a Figura 2.



**Figura 2 - 1º Momento, construção de Avatares.**

Para situar os alunos e a equipe de profissionais da unidade que acompanhou a execução do projeto, a professora Késia Cruz, técnica da equipe Tatsumaki sobre os Pilares do Pensamento Computacional, pois tínhamos a intenção de desmitificar, o que esta expressão pode inferir, não necessariamente significa navegação na internet, o uso das redes sociais, programação em computadores e outros mais. E sim, Pensamento Computacional pode ser entendido como uma estratégia usada para criar soluções e solucionar problemas de maneira eficiente tendo a tecnologia como suporte.



**Figura 3 - 2º Momento, explicação dos 4 pilares do Pensamento Computacional.**

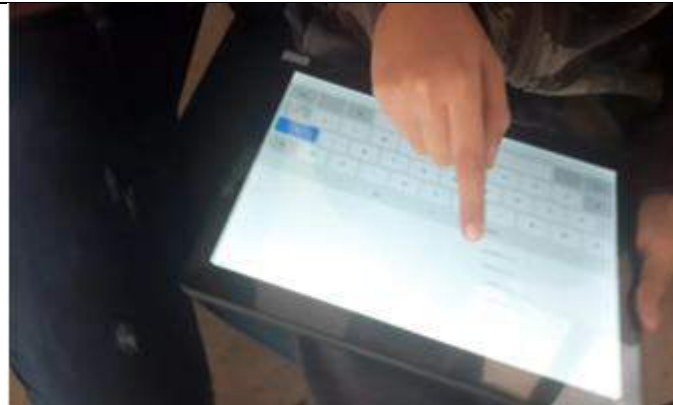
Para ilustrar essa fala realizou-se uma atividade em que os estudantes identificam em uma folha A4 quais eram as figuras diferentes em uma sequência de imagens, depois deviam colorir a imagem e por fim, colocar Leds nos olhos das imagens diferentes formando um circuito que ele deveria ligar usando uma massinha elétrica e uma bateria de 9V (Figura 4).



**Figura 4 - 3º Momento, produção de massinha elétrica.**

Nas demais atividades desenvolvidas os alunos foram estimulados a construção do pensamento lógico. Eles foram desafiados a entender que existem padrões que definem determinadas ações. Pois o objetivo para estas atividades foi inserir a metodologia de resolução de problemas, por meio de desafios a serem superados. E diante da abstração de algumas das etapas das atividades, esperava-se estimular o desenvolvimento da autonomia dos pequenos estudantes, fazendo com que eles saíssem do status de simples consumidores das tecnologias criadas para o status de produtoras de soluções sejam elas digitais ou não, mas que as levassem a efetivação dos desafios perpassando pelo desenvolvimento das habilidades de foco, persistência, resiliência entre outras, tão necessárias para não desistir dos desafios nos primeiros erros.

Como exemplo desafiadores e estimulantes cita-se o uso do software Citrius que é um ambiente virtual de aprendizagem baseado no pensamento computacional desplugado (Figura 5). Já a atividade virtual envolvendo o uso MicroBit para programar um jogo virtual conhecido como Pedra, papel, tesoura foi algo que motivou bastante os estudantes, pois eles entenderam que a programação é blocos é intuitiva e com treino e foco é possível realizar programações completas e corretas. Que mais os estimulava era saber que conseguiram seguir bem o passo a passo orientado e logo, iam testar suas programações (Figura 6).



**Figura 5 - 4º Momento, uso do software Citrius.**



**Figura 6 - 5º Momento, programando o Microbit com o chormebook.**

As atividades envolvendo Lego e Montagem do Braço Robótico (Figura 7) ocorreram simultaneamente. Enquanto equipes de 2 a 3 alunos montavam um pêndulo com peças de Lego do robô EV6, enquanto uma dupla de alunos era encorajada a ler um manual e tentar montar o Braço Robótico. Essas atividades envolviam a resolução de conflitos que gera em torno dessas atividades. Nesse momento, a atuação de mediadores foi tão importante, pois a atividade com a qual trataríamos das emoções desses estudantes nesses desafios eram importantes, eles precisavam construir sua autonomia, mas também precisavam de apoio emocional quando eles começaram a dizer: “Está difícil!”, “Eu não estou entendendo, não quero mais fazer isso!”. Nesses momentos, orientamos com calma, ouvimos eles e com fala empolgada dizíamos “Você já chegou até aqui, vamos lá!”. Notamos que as assertivas afirmativas colocavam movimento no projeto.



**Figura 7 - 6º Momento, montagem do braço Robótico com peças feitas em Impressora 3D.**

Visto que o gosto por aprender, não surge naturalmente, para isso é preciso ter empatia, interesse pela disciplina. O papel do professor está não só em passar conteúdos, mas também em ensinar as boas relações dentro da sala de aula, dentro da escola [Lima, 2020].

Outra evidência positiva do projeto foi os alunos compartilharem nas salas de aula deles o resultado do pêndulo, explicando para o professor e demais colegas como o pêndulo funcionava, como ele montou, como fazia funcionar e como a aula (oficina) foi interessante. E que queria mais aulas assim (Figura 8).



**Figura 8 - 7º Momento, montagem do pêndulo com peças Lego.**

Durante a oficina a aluna Maria Heloisa entrevistou as duas alunas do 3º ano do ensino fundamental I que iriam representar a escola delas na OBR prática Regional Goiás. As alunas foram escolhidas antes da realização da oficina pela unidade escolar para compor uma equipe feminina e motivar a participação de Meninas na Robótica (Figura 9).



**Figura 9 - 8º Momento.**

Para finalizar a 2ª etapa do projeto realizou-se a entrega das lembrancinhas para os estudantes junto com foto do avatar de cada um como recordação desse dia especial.



**Figura 10 - 9º Momento, entrega dos Kits Lembrança.**

### 3.3 Etapa 3

Nessa etapa realizou-se a aplicação de uma avaliação Simulada da OBR teórica, bem como correção dessa avaliação com os

estudantes e posteriormente entregamos um certificado de participação para a coordenadora da Unidade Escolar Lindolfo da Silva Pereira e para todos os estudantes envolvidos (Figura 11).

Os resultados obtidos com a realização de uma prova Teórica simulada da OBR foram 84,6% de estudantes com nota > 50 pontos e 15,4% com notas < 50 pontos. Além de 16 estudantes inscritos na OBR Teórica que ocorrerá em agosto, incentivando a unidade a participar de mais uma Olimpíada Científica, ampliando o leque de oportunidades que eventos assim proporcionam aos alunos.



**Figura 10 - Realização de prova Teórica simulada e Entrega de certificados.**

### 3.4 Etapa 3

Os treinos práticos iniciaram em junho e foram até julho e iram retomar em agosto a fim de intensificar a aprendizagem das alunas (Figura 12).



**Figura 11 – Treino das alunas.**

Em 2 semanas e meia construíram um robô denominado de “Lindinha” com três sensores de cor e um sensor ultrassônico e duas programações ainda em desenvolvimento, que consiste em desviar de obstáculos e seguir linha, tudo o que for feito será apresentado na OBR Regional Goiás, na qual as alunas estão inscritas como Meninas Super Poderosas (Figura 13).



**Figura 12 – Interação das alunas com o robô batizada como “Lindinha”.**

Todas as atividades foram desenvolvidas levando em consideração o ambiente para que ele fosse o máximo possível tranquilo estimulador e que encorajasse as alunas a interagirem sem receio de errar.

### 3.5 Etapa 5

O projeto teve foco também nos profissionais da unidade base do projeto, para que eles pudessem sentir que desenvolver atividades envolvendo tecnologia pode sim ser eficaz no processo de mediação do conhecimento e promover uma maior interação entre eles e seus estudantes de modo afetivo e efetivo.

Desse modo traçou-se duas estratégias cooperar com o profissional após encerrarmos na unidade selecionada a mentoria e suporte. Assim a primeira foi criar um canal no YouTube da nossa equipe e depois criar playlist separando elas do 1º ano ao 9º ano do ensino fundamental, logo após procurar aulas que contemplem conteúdos dessas séries, validando dentro de uma disciplina eletiva do CEPI-GSR e nas aulas de Clubes Juvenis. Afim de obtermos parâmetros de que essas aulas online disponibilizadas são uma metodologia eficiente buscando assim também ajudar esses profissionais que querem conhecer ainda mais sobre a robótica educacional.

Porém a validação dessas aulas ocorrerá entre agosto e dezembro de 2022. Para então em 2023 poder atender com propriedade a mentoria de outra unidade escolar.

Os links para acessar essas listas de reprodução do Youtube são apresentadas na Tabela 2.

**Tabela 2 - Link das listas de reprodução criadas para disseminar o conhecimento científico oriundo da robótica por série/ano escolar.**

Série/Ano	Link
1º ano ao 3º ano	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=-SOisd91fjU&amp;list=PLm_JRaYuiqnAWK3eVIhEGvmmxIT2LmkPx">https://www.youtube.com/watch?v=-SOisd91fjU&amp;list=PLm_JRaYuiqnAWK3eVIhEGvmmxIT2LmkPx</a>
4º ao 6º ano	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=wGymShDYxUs&amp;list=PLm_JRaYuiqnBXjpFqHtflBB0cdL2U027G">https://www.youtube.com/watch?v=wGymShDYxUs&amp;list=PLm_JRaYuiqnBXjpFqHtflBB0cdL2U027G</a>
7º ao 8º ano	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=LjoQ0ijTkXc&amp;list=PLm_JRaYuiqnBMSQBek0YRWv538sduDsIp">https://www.youtube.com/watch?v=LjoQ0ijTkXc&amp;list=PLm_JRaYuiqnBMSQBek0YRWv538sduDsIp</a>
9º ano	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=w62yLtGHtjg&amp;list=PLm_JRaYuiqnBIbgHKTqzU2MiusB6UCQEZ">https://www.youtube.com/watch?v=w62yLtGHtjg&amp;list=PLm_JRaYuiqnBIbgHKTqzU2MiusB6UCQEZ</a>

Fonte: Canal do Youtube da Equipe Tatsumaki, 2022.

### 3.6 Responsabilidade Social

O Projeto foi patrocinado por três parceiros que doaram ao todo R\$ 400,00 (Quatrocentos reais). Destes foram investidos no projeto R\$ 288,99 (Duzentos e oitenta e oito reais e noventa e nove centavos). Sendo os patrocinadores a Ferragista MJ, a COOPERANÁPOLIS e o Supermercado do Boi. A eles, nossa gratidão.

Vale ressaltar que os componentes eletrônicos e tecnológicos são oriundos do CEPI-GSR e, portanto, não foi necessário que os patrocinadores custeassem esses materiais. O patrocínio foi usado para custear os materiais de gráfica, deslocamento, compra de material de papelaria, os LEDs, a massinha de modelar, a bateria de 9V, a caixa para armazenar o material, a pasta de provas e fomentar a compra das camisetas da equipe feminina formada.

### 4 CONCLUSÕES

Dado o exposto, conclui-se que este projeto foi muito importante na formação continuada da equipe Tatsumaki, que sai desta primeira experiência bastante confiante de que suas ações podem impactar positivamente a comunidade na qual está inserida.

Ficou evidente mediante os resultados obtidos com este e o clima escolar que se instaurou durante todo o processo de desenvolvimento do projeto, que sim a robótica educacional pode promover ligações capazes de criar memórias afetivas positivas que impactaram no processo de construção do conhecimento por parte dos estudantes e de mediação do conhecimento por parte dos professores.

Em projetos futuros, pretende-se impactar grupos maiores de estudantes e professores propondo essas e outras atividades nas unidades de ensino da rede pública do município e a continuação da formação para professores via canal do YouTube, uma vez que se acredita que o pensamento computacional pode agregar habilidades significativas no processo de formação da autonomia e do protagonismo do aluno. E a frequência na execução desses projetos demonstraria a eficácia da robótica educacional em promover perspectivas e motivar a formação de equipes de alunos preparados para participação efetiva nas Olimpíadas de robótica.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Lima, M. R. L. D. (2020). A relação afetiva entre professor e aluno: a concepção de professores antes e durante a pandemia de Covid 19. [Monografia]. 90 fls. Universidade Federal da Paraíba.
- Kieckhoefel, J.C. As Relações Afetivas entre Professor e Aluno, Artigo apresentado no X Congresso Nacional de Educação - EDUCERE, Paraná. Curitiba, 7 a 10 de novembro de 2011.
- Sarnoski, E.A. Afetividade no Processo Ensino - Aprendizagem – Revista de Educação do Ideau, Vol. 9, Nº20 Julho a Dezembro, 2014.
- Foucault, M. Vigiar e punir: Nascimento da prisão. Petrópolis: Vozes, 1987.288p.

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

# A UTILIZAÇÃO DOS SIMULADORES S7\_200 E PC\_SIMU NO ENSINO TÉCNICO PROFISSIONAL DE NÍVEL MÉDIO

Isabela Gonçalves Inacio – Técnico, Julia Cristina Xavier de Lima – Técnico, Tiago Belo Zobra – Técnico

Paulo Henrique Cruz Pereira

paulop.vga@gmail.com

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS  
Varginha – MG

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** A essência da atividade profissional atual é desenvolver projetos baseados em necessidades reais, sob restrições reais, e para operar em um mundo real. Para levar em conta todos estes fatores, o profissional precisa ter uma visão empreendedora, uma visão sistêmica para compreender a totalidade e o relacionamento entre as partes do problema que pretende resolver. A evolução tecnológica computacional tem permitido novidades e facilidades à vida acadêmica, pois para aprimorar constantemente a aprendizagem é necessário evoluir e inovar sempre. Nestes contextos, existem atividades laboratoriais que são amplamente utilizadas na educação, atividades que simulam a prática de atividades reais em ambientes seguros e controlados. O presente projeto visa estudar o conceito de laboratórios virtuais para práticas e simulação de atividades, na disciplina de automação e robótica, no qual a aprendizagem é mediada por meio de tecnologias em um ambiente controlado para o desenvolvimento de práticas experimentais. Tais ambientes podem auxiliar o meio pedagógico a transmitir conhecimentos variados. Neste contexto será explorado o tema da realidade virtual e estudados ambientes virtuais, onde há simulação de um ambiente educacional, empresarial e profissional para a imersão do discente. Um laboratório de aprendizagem tem como objetivo principal complementar a construção do conhecimento do discente, por meio do reconhecimento explícito dos processos envolvidos na atividade de ensino. O projeto visou ainda situar como uma prática laboratorial de experimentação pode ser simulada/construída por meio de tecnologias atuais para auxiliar os discentes a testarem seus conhecimentos e auxiliarem os processos de ensino-aprendizagem utilizando-se da metodologia de ensino construcionismo.

**Palavras Chaves:** Simulação Computacional, Ambientes Virtuais, Interdisciplinaridade, Robótica.

**Abstract:** *The essence of today's professional activity is to develop projects based on real needs, under real constraints, and to operate in a real world. To take all these factors into account, the professional needs to have an entrepreneurial vision, a systemic vision to understand the totality and the relationship between the parts of the problem he intends to solve. The evolution of computational technology has allowed new features and facilities for academic life, as to constantly improve learning, it is necessary to always evolve and innovate. In these contexts, there are laboratory activities that are widely*

*used in education, activities that simulate the practice of real activities in safe and controlled environments. This project aims to implement the concept of virtual laboratories for practices and simulation of activities, in the disciplines of digital systems and robotics, in which learning is mediated through technologies in a controlled environment for the development of experimental practices. Such environments can help the pedagogical environment to transmit varied knowledge. In this context, the theme of virtual reality will be explored and virtual environments will be studied, where there is a simulation of an educational, business and professional environment for the immersion of the student. A learning laboratory has as its main objective to complement the construction of the student's knowledge, through the explicit recognition of the processes involved in the teaching activity. The project also aimed to situate how a laboratory practice of experimentation can be simulated/constructed through current technologies to help students test their knowledge and assist the teaching-learning processes using the constructionism teaching methodology.*

**Keywords:** *Computational Simulation, Virtual Environments, Interdisciplinarity, Robotics.*

## 1 INTRODUÇÃO

A evolução da tecnologia tem permitido novidades e facilidades à vida moderna. Na educação essas facilidades também são percebidas e utilizadas, pois para aprimorar constantemente a aprendizagem é necessário evoluir e inovar sempre. Neste contexto existem atividades laboratoriais que são amplamente utilizadas na educação, atividades que simulam a prática de atividades reais em ambientes seguros e controlados. Experimentos laboratoriais são muito importantes para o aprendizado, pois é por meio deles que testes e validações de situações e produtos ocorrem. Contudo, devido aos custos elevados de dispositivos que permitam a prática laboratorial profissional, as práticas laboratoriais ficam prejudicadas. Com o desenvolvimento da tecnologia, novas ferramentas de práticas podem ser incorporadas e testadas em ambientes virtuais. O que este trabalho aborda é um contexto da utilização da simulação da realidade por meio virtual, unindo tecnologia, programação e práticas laboratoriais para simular atividades feitas em ambientes físicos.

O uso de simulações via laboratórios, conforme analisam LIMA, INACIO e PEREIRA (2021), permite estimular a busca do conhecimento por meio de vivências de práticas, ação e reflexão, aliado a um ambiente dinâmico e realista. Com esse amplo



ambiente, as vivências são espontâneas e junto emerge uma ampla gama de comportamentos que podem ser comprovados verdadeiros ou não, e que tendem a serem trabalhados em análises feitas posteriormente à simulação. Estes resultados servem de base para reformulações ou reforço de atitudes, comportamentos e aprendizagens. Nesse contexto, os autores ressaltam também que os laboratórios são uma oportunidade, rápida e eficiente, para conhecer melhor as atividades em várias áreas de aprendizado e entender como elas interagem com a sua função. Segundo LIMA, INACIO e PEREIRA (2021), os laboratórios têm como objetivo principal complementar a construção no conhecimento do estudante ou profissional envolvidos nessas atividades laboratoriais. De acordo com GARCIA (2008), a simulação com a interação no laboratório, aliado ao embasamento teórico, possibilita a realização da parte experimental, conceitual e dinâmica do aprendizado. Apresenta experiências com abordagem teórica, prática, atividades e exercícios.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para realização deste trabalho foram utilizadas as ferramentas PC\_SIMU versão 3.0, e S7\_200 versão 2.0, ambas as ferramentas são gratuitas e disponibilizadas em . A ferramenta PC\_SIMU trata de um simulador ambientes fabris na qual se pode construir vários cenários industriais ou residencias de automação. A grande vantagem desta ferramenta é a similaridade dos componentes com figuras quase reais do que se pode encontrar em qualquer loja no qual se comercializa tais dispositivos. Outra vantagem desta ferramenta é a sua operacionalização, ou seja, o estudante consegue ver movimentos similares os movimentos reais dos dispositivos utilizados. A ferramenta PC\_SIMU é praticamente um ambiente SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition - Sistema de Supervisão e Aquisição de Dados) muito utilizado em automação industrial. SCADA é um sistema que utiliza um ambiente computacional visando monitorar e controlar variáveis e dispositivos de um dado processo fabril. A Figura 1 mostra a tela inicial do PC\_SIMU versão 3.0.



Figura 1 - Tela inicial do PC\_SIMU versão 3.0.

A ferramenta PC\_SIMU destina a criação de um ambiente virtual de peças e equipamentos os quais se permite a visualização dos movimentos destes quando associado a uma programação Ladder, por exemplo. A Figura 2 mostra a visualização de algumas peças e equipamentos do PC\_SIMU versão 3.0.



Figura 2 – Visualização de algumas peças e equipamentos do PC\_SIMU versão 3.0.

Já a ferramenta S7\_200 é um programa que permite simular, em um computador, o funcionamento dos programas criados na ferramenta Microwin, da Siemens, para o Controladores Lógicos Programáveis (CLP), da família S7-200, também da fabricante Siemens. Trata-se de um simulador de CLP. O S7\_200 foi utilizado por se ter, nos laboratórios do CEFET/MG, campus Varginha, CLPs S7-200, tornando desta forma a simulação um fator muito semelhante ao que se tem no físico real. A Figura 3 mostra a tela inicial da ferramenta S7\_200, versão 2.0.



Figura 3 – Tela inicial da ferramenta S7\_200 versão 2.0.

O trabalho consistiu em acompanhar discentes do curso técnico em mecatrônica, da Unidade (campus) Varginha, do CEFET/MG, modalidade integrada de nível médio. A escolha deste curso e modalidade de curso se deu em virtude dos discentes autores, deste trabalho, estarem cursando tal curso, o que permitiu acompanhar as atividades presenciais e posteriormente a coleta dos dados junto aos demais discentes do referido curso. Ressalta-se que durante o período de realização parte das atividades práticas, ano letivo de 2021, foi todo realizado de forma remota devido a pandemia do COVID-19, sendo este um ponto de análise de comparação com o ensino presencial em 2022, ou seja, verificação se o uso das ferramentas de simulação são realmente efetiva na relação ensino-aprendizagem comparando-se os anos letivos de 2021 (ensino remoto) e 2022 (ensino presencial). Vale destacar que: todos os treinamentos de utilização nas ferramentas foram realizados pelo próprio professor da disciplina (orientador deste trabalho).

## 3 O TRABALHO

O trabalho foi dividido em 3 etapas: Etapa-1 estudos iniciais dos aplicativos; Etapa-2 levantamento de dados dos rendimentos escolares das turmas; e Etapa-3 preparação do artigo e da apresentação para MNR 2022. Na Etapa-1 os discentes foram apresentados aos aplicativos (ferramentas) PC\_SIMU e S7\_200 a fim de que pudessem se familiarizar com o tema de estudo. Foi dado, aos discentes, uma introdução no manuseio de tais ferramentas. Já na Etapa-2, levantamento de dados dos rendimentos escolares das turmas, o professor da disciplina de

automação industrial, que também é o orientador desta equipe, disponibilizou as notas e frequências, sem revelar os nomes dos discentes, dos anos de 2021 e 2022 a fim de que fosse possível tabular, analisar e concluir os rendimentos escolares com o uso desses aplicativos em relação ao período do ensino remoto, 2021, e ao período do ensino presencial, 2022. O objetivo foi verificar se os aplicativos auxiliaram, os discentes, a “suprirem” a falta de atividades práticas profissionais (práticas de laboratórios presenciais) do conteúdo de programação Ladder. Foram realizadas observações, questionários e análise dos aproveitamentos dos rendimentos escolares dos alunos que estavam utilizando-se das ferramentas PC\_SIMU e S7\_200 ao longo do ano de 2021 e ao longo do ano de 2022 de fevereiro a setembro), na disciplina de automação industrial, ministrada no no 3º ano, do curso técnico em mecatrônica, modalidade integrada, de nível médio profissionalizante. No ano letivo de 2021 haviam 35 discentes cursando o referido curso. Já para o ano de 2022 foram 23 discentes cursando o mesmo curso técnico profissionalizante. Além das análises dos rendimentos escolares, tendo como base as notas obtidas pelos discentes, na disciplina citada, também houveram submissão de questionários, aos discentes, no qual foi abordado:

- Usabilidade das ferramentas;
- Necessidades computacionais para utilizar as ferramentas;
- Frequências nas atividades síncronas de práticas simuladas;
- Relação ensino-aprendizagem mediante utilização das ferramentas;

Primeiramente, o professor da disciplina, ministrava mediante a utilização da técnica expositiva, o conteúdo teórico a ser abordado nas atividades de práticas simuladas computacionais (2021) ou presenciais (2022). Após tal exposição era passada uma atividade para provocar o raciocínio para solucionar problemas aos discentes. Após a solução dos discentes o professor provocava a discussão a respeito das soluções adotadas pelos discentes, tendo como finalidade a verificação do conteúdo aprendido. Após a análise e verificação, pelo professor, do conteúdo aprendido os discentes eram “levados” a prática laboratorial mediante simulação computacional das ferramentas aqui apresentadas. Os questionários de avaliação das ferramentas foram apresentados em três momentos: um e três meses de uso pelos discentes. Já o rendimento escolar foi obtido mediante a análises das notas dos alunos no qual o professor disponibilizou as notas obtidas pelos discentes em cada um dos bimestres letivos analisados, mas sem fornecer os nomes dos discentes. Desta forma, os discentes foram “nomeados” por números crescentes 1, 2, 3, 4, 5,... mantendo-se o sigilo total de cada discente. Por fim, a Etapa-3 – preparação do artigo e da apresentação para MNR 2022. Nesta etapa foram elaborados: um artigo científico, um vídeo resumo e um banner resumo todos para apresentação e visualização de todo o trabalho realizado a fim de permitir a sua apresentação em eventos científicos e na própria MNR 2022.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 4 apresenta o rendimento escolar obtido pelos discentes nos anos de 2021 e 2022, em que foram analisadas as notas em quatro faixas: < 60 (perda de média), 60 a 75, 76 a 85 e > 85.



Figura 4 – Rendimento escolar dos discentes dos anos de 2021 e 2022.

Com relação a usabilidade das ferramentas foi perguntado aos discentes se, as mesmas, apresentavam três níveis: difícil, médio e fácil. Os resultados podem ser vistos na Figura 5. A Figura 6 apresenta como foi a percentagem de assiduidade, frequência, dos discentes na disciplina que utilizou as ferramentas aqui analisadas. Vale destacar que algumas ausências foram apontadas por desistência, do curso, por parte de discentes ao longo do ano letivo de 2021. Já a relação ensino-aprendizagem é mostrada na Figura 7. Nela percebe-se que a grande maioria, dos discentes, disseram que o uso dessas ferramentas facilitou o ensino e a aprendizagem.

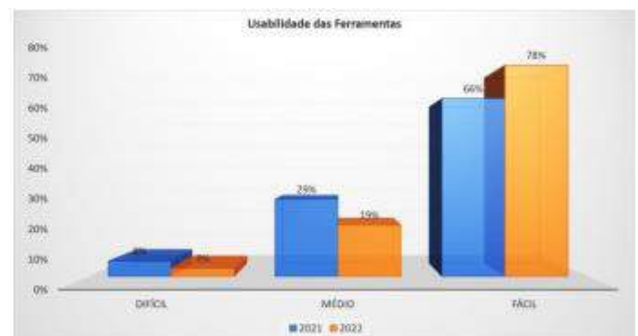


Figura 5 – Usabilidade das ferramentas.

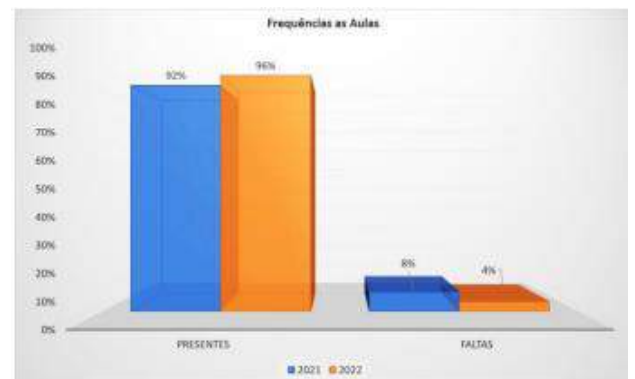
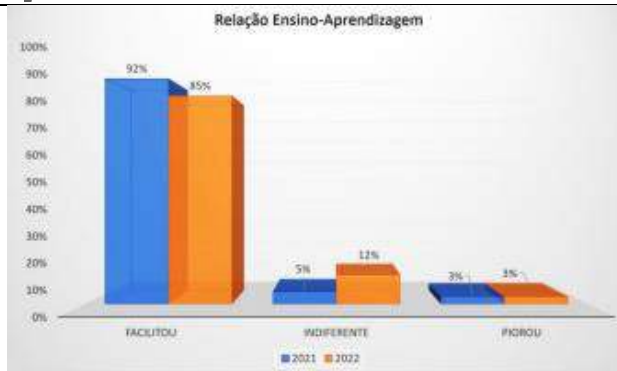


Figura 6 – Percentagem de assiduidade, frequência dos discentes na disciplina.



**Figura 7 – Relação Ensino-Aprendizagem com o uso das ferramentas.**

## 5 CONCLUSÕES

Pelos dados apresentados e analisados percebe-se que as ferramentas de simulação computacional, S7\_200 e PC\_SIMU, contribuíram significativamente no momento delicado de pandemia e ensino remoto. Também, vale destacar, que há uma necessidade maior de acompanhamento dos dados de rendimentos escolar e frequências em Atividades Síncronas pois podem existir outros fatores que influenciam em tais resultados como empatia pelo docente, facilidade ou complexidade do conteúdo lecionado, entre outros. 022 Ensino Fundamental, Médio e Técnico Figura 5 - Usabilidade das ferramentas. Figura 6 – Percentagem de assiduidade, frequência, dos discentes na disciplina. Figura 7 – Relação Ensino-Aprendizagem com o uso das ferramentas.

**5 CONCLUSÕES** Pelos dados apresentados e analisados percebe-se que as ferramentas de simulação computacional, S7\_200 e PC\_SIMU, contribuíram significativamente no momento delicado de pandemia e ensino remoto. Também, vale destacar, que há uma necessidade maior de acompanhamento dos dados de rendimentos escolar e frequências em Atividades Síncronas pois podem existir outros fatores que influenciam em tais resultados como empatia pelo docente, facilidade ou complexidade do conteúdo lecionado, entre outros. Como sugestão para trabalhos futuros seria interessante um estudo completo para se verificar quais foram as ferramentas computacionais utilizadas em outras disciplinas técnicas a fim de se verificar como foi a relação ensino-aprendizagem ao longo do período pandêmico imposto pela COVID-19 no curso técnico profissionante aqui estudado. Por fim, ressalta-se que as atividades práticas simuladas não substituem as atividades práticas reais mas podem contribuir significativamente na relação ensino-aprendizagem principalmente no que tange a possibilidade do discente poder repetir seus experimentos em atividades extra-aula e de forma autônoma.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio na realização e publicação de mais este trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GARCIA, Paulo Alves. Eletrônica Digital: Teoria e Laboratório / Paulo Alves Garcia, José Sidnei Colombo Martini. – 2. ed. São Paulo: Ética, 2008.
- LIMA, Júlia C. X.; INACIO, Isabela G.; PEREIRA, Paulo H. C. Sbotics e Simulador Digital 095: Ferramentas Gratuitas

para Simulação e Ensino De Robótica. Anais da Mostra Nacional de Robótica – MNR 2021.

PEARSON, Virtual Lab. Disponível em: <<http://virtuallab.pearson.com.br/Laboratorios/>>. Acesso em: 14 nov. 2020.

SACADURA, Jean-François. A formação dos engenheiros no limiar do terceiro milênio. In: Formação do Engenheiro: desafios da atuação docente, tendências curriculares e questões da educação tecnológica. Florianópolis - Brasil, 1999 págs. 014 – 027. Anais do III “Workshop” Internacional de Ensino de Engenharia.

SCHAFRANSKI, Luiz Erley; TUBINO, Dalvio Ferrari. Simulação Empresarial em Gestão de Produção – Desenvolvendo um Laboratório de Planejamento e Controle da Produção Através de Jogos Empresariais. Revista Brasileira de Contabilidade, [S.l.], n. 219, p. 92, jul. 2016. ISSN 2526-8414. Disponível em: . Acesso em: 22 jan. 2021.

SCHIMIDT, Marcelo A. R.; TAROUÇO, Liane M. R. Metaversos e laboratórios virtuais – possibilidades e dificuldades. Revista de Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, v. 6, n. 1, p 1-12, jul/2008.

UAITEC, Laboratórios Virtuais. Disponível em: <<http://laboratorios.uaitec.mg.gov.br/index.html>>. Acesso em: 14 fev. 2021.

## ACADEMIA INTELIGENTE

Cesar Augusto Mendes Cordeiro da Silva – Superior<sup>2</sup>, Lucas Gardelli Martins – 1º ano do Ensino Médio<sup>1</sup>, Matheus Lima Maturano Martins de Castro – Superior<sup>2</sup>, Maysa Gabriela Lucas Izaias – Superior<sup>2</sup>

Marilza Antunes de Lemos<sup>1</sup>

marilza.lemos@unesp.br

<sup>1</sup>E.E FRANCISCO EUPHRASIO MONTEIRO / <sup>2</sup>UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA ICTS  
Sorocaba – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** De acordo com dados da OMS, 25% dos adultos, 78% das crianças e 84% dos adolescentes brasileiros não fazem o mínimo de atividade física recomendada por dia. O déficit nas práticas esportivas proporcionado pela pandemia da Covid-19, a crescente crise mundial energética e emissão de CO<sub>2</sub> motivaram a idéia de se construir uma “Academia Inteligente” com geração de energia elétrica por meio da conversão de energia mecânica produzida pelo usuário, além de incentivá-lo em tempo real, durante o exercício físico, por meio de um robô virtual. A partir dos dados monitorados, o robô declara frases que variam de acordo com a quantia de energia gerada pelo equipamento em uso. Este trabalho descreve um protótipo em desenvolvimento que simula o conceito da Academia Inteligente. Ele consiste de um dispositivo em miniatura análogo a um aparelho de musculação com um sistema embarcado baseado no ESP32. As pesquisas acadêmicas efetuadas pelos autores sugerem que o robô virtual para uma Academia Inteligente real seja baseado em tecnologia chatbot da Inteligência Artificial, usando RASA. A versão descrita neste trabalho é simplificada e a comunicação com o usuário se dá por mensagens de texto, baseadas na monitoração da energia gerada pelo usuário.

**Palavras Chaves:** Esporte, Sedentarismo, Conversão de Energia, Robô Virtual.

**Abstract:** According to WHO data, 25% of adults, 78% of children and 84% of Brazilian adolescents do not do the minimum recommended physical activity per day. The deficit in sports practices provided by the Pandemic of Covid-19, the growing global energy crisis and CO<sub>2</sub> emissions motivated the idea of building an "Intelligent Academy" with electricity generation through the conversion of mechanical energy produced by the user, in addition to incentivizing it in real time, during physical exercise, through a virtual robot. From the monitored data, the robot declares phrases that vary according to the amount of energy generated by the equipment in use. This paper describes a prototype under development that simulates the Intelligent Academy concept. It is analogous to a bodybuilding station with an embedded system based on esp32. The academic research carried out by the authors suggests that the virtual robot for a real Intelligent Academy is based on chatbot technology of Artificial Intelligence using RASA. The version described in this work is simplified and communication with the user is done by text messages, based on energy monitoring generated by the user.

**Keywords:** Sport, Sedentary Lifestyle, Energy Conversion, Virtual Robot.

### 1 INTRODUÇÃO

A pandemia do Covid-19 mudou a vida das pessoas, tornando-as mais sedentárias. De acordo com dados da Organização Mundial da Saúde (OMS), 25% dos adultos não realizam atividade física suficiente, além disso, 78% das crianças e 84% dos adolescentes brasileiros não fazem o mínimo de atividade física recomendada por dia. Durante o isolamento, desde que a pandemia se instalou em nossas vidas, a movimentação se restringia ao deslocamento entre um cômodo a outro da casa, tendo como consequência o sedentarismo. Além disso, um relatório da Agência Internacional de Energia (IEA) demonstra que, no ano de 2021, a demanda global por eletricidade teve um aumento de 6% , devido aos impactos da pandemia Covid-19. Com quase metade da demanda de energia atendida por combustíveis fósseis, o que ocasiona um aumento alarmante nas emissões de CO<sub>2</sub>. Nesse contexto, a motivação deste projeto se deu pela necessidade da geração de energia renovável, uma meta mundial para diminuir os níveis de emissão de CO<sub>2</sub> até 2050 como prescrito no protocolo de Kyoto. No Brasil, essa ideia atende o sétimo Objetivo de Desenvolvimento Sustentável da ONU (ODS 7 - Energia Limpa e Acessível). Em resumo, a situação-problema identificada neste trabalho é o déficit nas práticas esportivas proporcionado pela pandemia da Covid-19 e a crescente crise mundial energética que traz consigo o aumento da emissão de CO<sub>2</sub>, provocando mudanças climáticas drásticas.

Diante desse panorama, os autores realizaram estudos e propuseram o conceito de uma “Academia Inteligente” com geração de energia elétrica por meio da conversão de energia mecânica produzida pelo usuário, além de incentivá-lo em tempo real, durante o exercício físico, por meio de um robô virtual. A partir dos dados monitorados, o robô declara frases que variam de acordo com a quantia de energia gerada pelo equipamento em uso. A Academia Inteligente é uma proposta que não agride o meio ambiente e ao mesmo tempo proporciona atividade física para o usuário com incentivo individualizado e em tempo real, onde o usuário poderá ouvir frases incluindo seu nome e elogios, seja pelo desempenho na atividade física, seja pela colaboração na geração de energia elétrica limpa. Para demonstrar o conceito da Academia Inteligente, o trabalho descrito neste artigo tem como objetivo

o desenvolvimento de um protótipo de estação de musculação com um sistema embarcado acoplado.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa teve início com um brainstorm e discussões sobre os principais problemas da atualidade nacional e mundial num grupo misto de estudantes do ensino médio público e estudantes de graduação do ICTS/UNESP Sorocaba, do curso de Engenharia de Controle e Automação. O grupo faz parte do Projeto de Extensão denominado "Outsidea: Partilhando Tecnologias, Mudando Realidades" da PROEC/UNESP. As discussões levaram em conta os ODS da ONU para o Brasil, bem como os problemas da comunidade que envolvem os estudantes. O subgrupo de estudantes, autores deste trabalho, chegaram a esta proposta partindo de uma abordagem de análise de "problemas" para "soluções criativas". Os problemas observados na sociedade foram: diminuição da prática de exercícios físicos; aumento na conta de luz; falta de energia elétrica nas casas; crise energética. Por fim, relacionando todos os problemas a uma única solução criativa, idealizou-se a "Academia Inteligente". Para especificar um protótipo que representasse os conceitos da Academia Inteligente foi necessário o estudo de referências acadêmicas sobre conversão de energia mecânica em elétrica, relacionando-se os conhecimentos de rotação, ligados a um dínamo. "O dínamo é um gerador de energia elétrica, a partir de energia mecânica, consiste em um ímã fixo em um eixo móvel, e ao redor deste há uma bobina de material condutor (...)" (TAVARES et al., 2016). O funcionamento de um dínamo fundamenta-se no fenômeno de indução eletromagnética, ou seja, temos um quadro plano que gira em torno de um campo magnético uniforme, esse fenômeno baseia-se na Lei de Lenz. No que se refere a aquisição e processamento dos dados para identificação da quantidade de energia gerada por meio do esforço físico, os estudos levaram ao uso do ESP32, placa microcontrolada com recursos de comunicação wifi. Dentro dessa abordagem a montagem do sistema conta com dínamo, módulos, sensores e circuitos adicionais. O sensor de corrente ACS758 foi selecionado para uso no sistema embarcado para ser um transdutor cuja tensão de saída varia em resposta à aplicação de um campo magnético, atuando segundo a premissa do efeito Hall, isto é, a particularidade de um material que, na presença de um campo magnético perpendicular ao fluxo de corrente, expõe o desvio da trajetória das cargas.

### 2.1 Metodologia de testes

Um motor de passo foi definido para ser um atuador magnético, onde o pulso elétrico gerado pelo esforço físico atua sobre o motor girando-o. "Pode-se definir o motor de passo como um atuador eletromagnético. Significa que um sinal elétrico é usado para acionar o motor e toda vez que ele recebe um pulso elétrico gira um determinado ângulo de rotação (...)" (REZENDE NETO ET AL, 2010). Algumas das vantagens de se utilizar o motor de passo para esse projeto é que o ângulo de rotação é proporcional à quantidade de pulsos de entrada e dessa forma pode-se ter uma medida de quantas rotações ocorreram.

### 2.2 Visualização do desempenho do usuário

ThingSpeak é uma ferramenta gratuita para estudantes e educadores que trata da internet das coisas (IoT). Permite que sensores, instrumentos e sites enviem dados para a nuvem onde

são armazenados. Possibilita a visualização instantânea dos resultados em gráficos de fácil compreensão. Uma ação mais complexa pode também ser configurada, como ligar um motor quando o nível de água em seu tanque de água cair abaixo de um especificado limite, por exemplo. Neste projeto usamos ThingSpeak para enviar mensagens de incentivo ao usuário da Academia Inteligente, de acordo com o desempenho do usuário. ThingSpeak possui biblioteca para comunicação com o ESP32. Desta forma, gráficos e relatórios informativos sobre a geração de energia elétrica podem ser visualizados. A Figura 1 apresenta um exemplo de gráfico gerado no ThingSpeak.



Figura 1 – Gráfico gerado no ThingSpeak.

### 2.3 Chatbot com comando de voz

Outra pesquisa realizada para a Academia Inteligente diz respeito a criação de um robô virtual com comunicação por voz com o usuário. No protótipo descrito neste artigo a implementação se resumiu a mensagens de texto ao usuário a partir da análise de dados de geração de energia elétrica. Mas para um produto real seria interessante projetar num monitor da Academia Inteligente a imagem de um avatar que declara frases de incentivo ao usuário de acordo com análises de seu desempenho na geração de energia elétrica. Os resultados dessa pesquisa são apresentados na seção 3.

### 2.4 Materiais

As dimensões de uma estação de musculação no mercado giram em torno de: Altura 2,18m x Largura 1,11 m x Comprimento 1,83m. Todavia, para o aparelho-protótipo as seguintes medidas foram adotadas: Altura 54,5 cm x Largura 29,25 cm x Comprimento 40,75 cm, o que corresponde a uma quarta parte de um aparelho de musculação profissional. A tabela 2 apresenta os materiais utilizados no projeto.

Tabela 1 - Dimensões.

Materiais	Finalidade
Barra de alumínio	Construção da estrutura do protótipo para musculação
Corda de aço	Construção da estrutura do protótipo para musculação
Polia	Construção da

	estrutura do protótipo para musculação
Sensor ACS758	Utilizado para medir a corrente a partir do efeito Hall no sistema de geração de energia do aparelho de musculação
Motor de passo	Atuador eletromagnético para medir quantas rotações ocorrem ao longo do uso do protótipo de musculação

usuário, o ThingSpeak envia mensagens de incentivo ao usuário. A Figura 3 apresenta o circuito eletrônico construído.

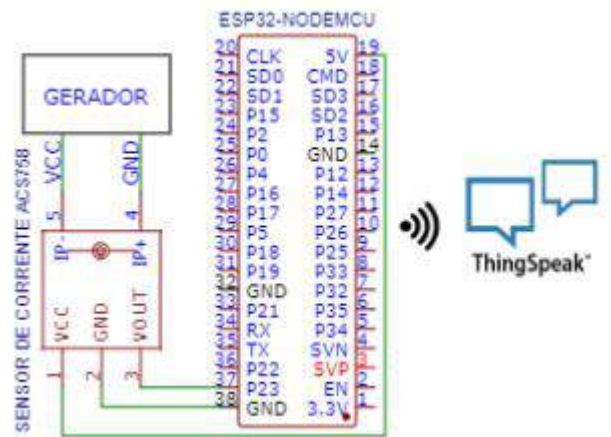


Figura 3 – Circuito eletrônico do sistema embarcado.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A arquitetura do protótipo proposto é mostrada na Figura 2.

#### 3.1 Arquitetura do sistema

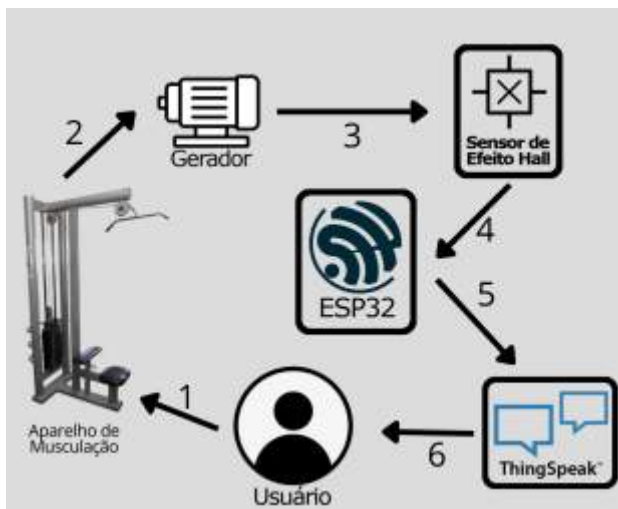


Figura 2 - Arquitetura do sistema proposto.

Legenda:

1. Utilização do aparelho de musculação pelo usuário;
2. Conversão da energia mecânica em elétrica;
3. Leitura da quantidade de energia gerada;
4. Aquisição de dados pelo ESP-32;
5. Envio dos resultados para o servidor do ThingSpeak;
6. Mensagens do ThingSpeak ao usuário.

Na Figura 2, o usuário ao utilizar o aparelho de musculação, ativa o gerador iniciando o processo de conversão de energia mecânica em energia elétrica. Durante esse processo, o sensor de corrente irá mensurar o campo magnético presente e disponibilizar a informação ao ESP32. O microcontrolador encarrega-se de realizar a leitura do sensor, processando os dados e encaminhando os resultados por conexão WI-FI para o servidor do ThingSpeak para conversão desses dados em gráficos e relatórios informativos sobre a geração de energia elétrica. Detectados desempenhos mínimos e máximos do

#### 3.2 Protótipo do aparelho de musculação

A Figura 4 apresenta o aparelho-protótipo em desenvolvimento. Esse aparelho possibilita a realização de 24 exercícios diferentes, e qualquer um desses exercícios possibilita a geração de energia. Nele, o usuário pode descansar seu celular e visualizar seu desempenho no ThingSpeak, bem como receber mensagens textuais de incentivo. Para uma academia real, o projeto conceitual contempla um monitor fixado na parede para todos os usuários. Nele, a imagem do robô virtual declara mensagens nominiais aos usuários criando uma atmosfera divertida entre os praticantes. A próxima seção fornece os resultados de pesquisa para a implementação do robô virtual.



Figura 4 – Aparelho de musculação-protótipo.

#### 3.3 Robô Virtual

A proposta do robô virtual para uma Academia Inteligente real é baseada em tecnologia chatbot da Inteligência Artificial, numa versão speakbot, usando o framework RASA (RASA, 2022). Em geral, existem cinco componentes principais necessários para construir um assistente de voz:

- Interface de voz - usuários usam para se comunicar com o assistente.

- Speech-to-Text (STT) - componente de processamento de voz que recebe a entrada do usuário em um formato de áudio e produz uma representação em texto.
- NLU - componente que recebe a entrada do usuário em formato de texto e extrai dados (intents e entidades) que ajudam a entender o que o usuário deseja.
- Gerenciamento de diálogo - componente que determina como um assistente deve responder em um estado específico da conversa e gera essa resposta em formato de texto;
- Text-to-Speech (TTS) - componente que recebe a resposta do assistente em formato de texto e produz uma representação de voz que é então enviada ao usuário

Nesta proposta são necessários apenas os dois últimos componentes. Ressalta-se que na Academia Inteligente o usuário não conversa com o robô virtual, em vez disso, o usuário ouve frases de incentivo emitidas pelo robô. O componente gerenciador de diálogo determina a resposta do assistente ao usuário a partir da análise de dados de desempenho do usuário no aparelho de ginástica, obtidos no banco de dados em nuvem no ThingSpeak. Na sequência, o componente TTS deve atuar para realizar a conversão de texto para fala. Primeiramente deve ser instalado o módulo gTTS do Google e o Media Player para reproduzir a conversão em áudio. Para integrar o bot RASA com um avatar uma opção é o Aplicativo AI Expert. Para isso basta colocar a chave API utilizada na configuração do bot nas configurações do aplicativo. O app tem várias opções de avatar e é possível criar o seu próprio. A Figura 5 mostra a imagem de um avatar do AI Expert.



Figura 5 – Apvatar AI Expert.

## 4 CONCLUSÃO

O projeto conceitual descrito no artigo enquadra-se no ODS 7 da ONU Energia Limpa e Acessível com a proposta de uma academia que produz energia elétrica a partir do esforço físico de seus usuários. Esse esforço convertido em energia elétrica é monitorado por um robô virtual inteligente que incentiva os usuários a manter-se animados em suas estações de ginástica, a partir da monitoração em tempo real da energia gerada por eles. Um protótipo simplificado desse modelo conceitual está

em desenvolvimento com previsão de término para setembro/2022. O projeto proporcionou aos seus integrantes o envolvimento e aperfeiçoamento de conhecimentos envolvendo principalmente física e robótica. Os passos da metodologia científica foram solidificados em cada fase do desenvolvimento do projeto, desde a busca e conscientização dos principais problemas que afetam a sociedade atual, passando pelo design e implementação de uma solução que contribua positivamente para a sociedade. Verificou-se a partir de uma pesquisa com os estudantes de ensino médio que o projeto despertou o interesse dos jovens estudantes, tanto pela possibilidade de contribuir com uma solução para um problema mundial como pela aquisição de conhecimentos tecnológicos. Conclui-se que com investimento em projetos visando saúde e bem-estar de todos haveria um retorno considerável tanto em melhoria de qualidade de vida dos beneficiários como também na diminuição de emissão de CO<sub>2</sub> ao utilizar energia limpa e sustentável.

## AGRADECIMENTOS

A equipe agradece o apoio institucional e auxílio bolsa da PROEC/UNESP.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAVALCANTI, D. Montagem de uma bicicleta elétrica controlada e monitorada através de um aplicativo Android. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Mecatrônica), Natal - RN, 2016. Disponível em: [http://arquivos.info.ufrn.br/arquivos/201614500620ca3752008a69e0666e83f/Dayse\\_Marinho\\_Cavalcanti\\_TCC.pdf](http://arquivos.info.ufrn.br/arquivos/201614500620ca3752008a69e0666e83f/Dayse_Marinho_Cavalcanti_TCC.pdf). Acesso em: 16 de maio de 2022.
- IEA - INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. Electricity Market Report. [S.l.]. IEA, 2021.. Disponível em: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/01e1e998-8611-45d7-acab-5564bc22575a/ElectricityMarketReportJuly2021.pdf>. Acesso em: 16 mai. 2022.
- REZENDE NETO, A. L. ET AL. Sistema de Medição de Campo Magnético Baseado no Efeito Hall e Arduino. Monografia. Curitiba: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2010. Disponível em: <http://paginapessoal.utfpr.edu.br/msergio/portuguese/en-sino-de-fisica/oficina-de-integracao-ii/oficina-de-integracao-ii/Monog-10-1-Efeito-Hall.pdf>. Acesso em: 16 mai. 2022.
- TAVARES, B. A.; NOGUEIRA, G. A.; TEIXEIRA, R. A.; MELO, F. D.. Conversão de Energia Cinética em Energia Elétrica por meio de uma Bicicleta Urbana. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG). Minas Gerais, 2016. Disponível em: <https://seer.dppg.cefetmg.br/index.php/revistadmeta/article/download/849/745>. Acesso em: 16 mai. 2022.
- RUBAN, N. Gym Weight Machine. 2016. Disponível em: <https://grabcad.com/library/gym-weight-machine-1>.
- RASA. Rasa Open Source. Disponível em: <https://rasa.com/docs/>. Acesso em: Maio/2022.

# ACIONAMENTO DE GARRA ELETROMAGNÉTICA VIA SENSORIAMENTO ARDUINO PARA LEITURA ÓPTICA DO “MICROMUNDO” DO ROBOTLPLC

Anna Letícia Miranda Gomes Couy - 2º ano do Ensino Médio, Samuel Braga Marques - 2º ano do Ensino Médio

Gustavo Santos de Carvalho, Vicente Aguiar Parreiras

carvalhogsantos@gmail.com, vicenteparreiras@gmail.com

CEFET-MG - CAMPUS I (BH)  
Contagem – MG

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** O foco deste trabalho é o desenvolvimento do robotlplc com avanços nas tecnologias utilizadas previamente nesse trabalho durante vários anos, visando a inovar nas funções do mesmo. Atualmente, no Laboratório de Pesquisa em Leitura e Cognição (LPLC), é utilizado um robô (robotlplc) cujo hardware vem sendo desenvolvido por professores e alunos do CEFET-MG. O robô tem como principal função o Processamento de Linguagem Natural (PLN) e nesse sentido ele opera por meio de comandos do usuário e responde realizando ações em seu “mundo de blocos”. O hardware do protótipo do robotlplc consiste em um eletroímã que compõe o seu braço robótico e um micromundo de blocos que são manipulados e reconhecidos pelo robô (mundo de blocos). Tendo-se como base os desenvolvimentos aplicados nos últimos anos no hardware do robotlplc, torna-se necessário o desenvolvimento desse eletroímã via acionamento automático por comando eletrônico, auxiliado por um relé, que viria a substituir o atual acionamento manual de suas ações. O objetivo é criar um acionamento com tecnologia Arduino, para simular um potenciômetro, onde o ímã seria acionado em diversos níveis de intensidade até que um dispositivo do tipo Light dependent resistor (LDR), reconheça que a peça foi captada e a segure pelo tempo determinado T. O LDR é um sensor de luminosidade que, ao serem interrompidos dois sensores, entende que a peça foi captada pelo ímã e inicia a contagem do tempo. A motivação para esse avanço no projeto é o prosseguimento das atividades que durante anos têm sido tão importantes para diversos alunos e orientadores.

**Palavras Chaves:** Processamento de linguagem natural, Robotlplc, Eletroímã, Tecnologia.

**Abstract:** *The focus of this project is the development of the robotlplc with advances in technologies previously used in this project for several years, aiming to innovate in the functions of the robot. Currently, in the Reading and Cognition Research Laboratory (LPLC), a robot (robotlplc) is used, which hardware has been developed at CEFET-MG by professors and students since 2002. The robotlplc's main function is Natural Language Processing (NLP) and in this sense it operates through user commands and responds by performing actions in its “world of blocks”. The robotlplc prototype hardware consists of an electromagnet that makes up its robotic arm and a microworld of blocks that are manipulated and recognized by the robot (world of blocks). Based on the*

*developments applied during the recent years in the robotlplc hardware, it is necessary to develop this electromagnet via automatic activation by electronic command, aided by a relay, which will replace the current manual activation of its actions. The objective is to create a drive with Arduino technology to simulate a potentiometer in which the electromagnet is activated at different levels of intensity until an LDR-type device recognizes that the part has been captured and holds it for a determined period of time T. The Light dependent resistor (LDR) is a light sensor that, when interrupted two sensors, it understands that the piece was captured by the magnet and starts counting the time. The motivation for this progress in the project is the continuation of activities that for years have been so important to several students and advisors.*

**Keywords:** *Natural language processing, Robotlplc, Electromagnet, Technology.*

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, no Laboratório de Pesquisa em Leitura e Cognição (LPLC), é utilizado um robô cujo hardware vem sendo desenvolvido, baseado na pesquisa de Winograd (1972), por professores e alunos do CEFET-MG desde 2003. As técnicas utilizadas na sua elaboração são de cunho “artesanal” e independente, tendo em vista que tem sido desenvolvido para atender ao objetivo específico das pesquisas do LPLC ligadas ao Processamento de Linguagem Natural (PLN). Ele foi construído originalmente pelo Prof. José Otávio (2006), Mestre em Educação Tecnológica pelo CEFET-MG e posteriormente revisado e modificado por alunos da instituição. Agora, em sua fase atual, tem-se como objetivo o acionamento da garra eletromagnética com sensoriamento via arduino através de um suporte shield bluetooth para leitura óptica do “micromundo” do robotlplc, dispensando o controle humano para comandos. Esse artigo se encontra organizado em 5 seções, sendo a 4. RESULTADOS e a 5. CONCLUSÃO em fase de elaboração, com data prevista para finalização no final de setembro, juntamente com a preparação do robô físico para a mostra presencial.

## 2 O TRABALHO PROPOSTO

É constante a necessidade de atualização e adequação do protótipo do robotlplc às necessidades da pesquisa com PLN e às inovações tecnológicas. Senra (2011) desenvolveu um projeto PIBITI de aperfeiçoamento do hardware do robotlplc



em que desenhou suas peças com o objetivo de propor inovações e intervenções no design e nos materiais utilizados na confecção das peças. Na continuidade de seu trabalho, Senra (2012) fez implementações de peças no hardware do robotplc, propôs e executou intervenções no design e nos materiais utilizados na confecção das peças. Cardoso (2012), bolsista do Programa BIC-jr, acompanhou e subsidiou os trabalhos de Senra (2012) descrevendo e analisando as funcionalidades das peças do protótipo do robotplc a partir dos desenhos executados por Senra (2011) e das implementações feitas por Senra (2012) com a finalidade de melhorar o desempenho robótico geral nas operações de PLN. Na última fase do projeto, o robotplc teve sua garra robótica substituída por um eletroímã que contava com o acionamento manual. Cardoso (2013) analisou e propôs desenvolvimentos em suas funcionalidades eletroeletrônicas e de PLN reconfigurando e adaptando os blocos geométricos do ‘mundo de blocos’ (WINOGRAD, 1972). Agora, em sua fase atual de desenvolvimento, tem-se como objetivo o acionamento da garra com sensoriamento via arduino através de um suporte shield bluetooth para leitura óptica do “micromundo” do robotplc, dispensando o controle humano para comandos. De modo a ampliar a independência do robô que conseguirá reconhecer a peça captada e mantê-la segura por um certo tempo que será determinado de acordo com o formato da peça somado ao percurso que se deseja percorrer.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho terá abordagem metodológica na perspectiva de estudo de caso por focalizar a versão mais recente do robotplc, tendo como base os trabalhos de pesquisa e construção de protótipo de robotplc no mestrado em Educação Tecnológica do CEFET-MG em 2006 sob a orientação do Prof. Heitor Garcia de Carvalho, além dos trabalhos de iniciação científica orientados pelo Prof. Vicente Aguiar Parreiras (2007, 2008, 2010, 2011, 2012 e 2013). Serão utilizados também na análise a documentação disponível online, os arquivos de Marques (2009) e a versão do robô virtual SHRDLU1990, que pode ser transferida da WEB para o computador. Na primeira etapa da pesquisa será feito um teste minucioso do funcionamento do eletroímã implantado no robotplc em relação às especificações feitas por Senra (2012), Dantas (2012), Negreiros (2012) e especialmente pelas propostas pontuais feitas por Cardoso (2013) relativas ao aperfeiçoamento do eletroímã em foco. Paralelamente aos testes, descreveremos a performance do eletroímã a partir dos princípios teóricos do Processamento de Linguagem Natural. Na segunda etapa, serão feitos os ajustes necessários ao funcionamento adequado do eletroímã no contexto analisado. Na terceira etapa, revalidaremos as funcionalidades eletroeletrônicas do eletroímã. No intuito da automatização dos hardwares do protótipo para substituição do acionamento manual, será necessário o uso de um eletroímã que receberá comandos eletrônicos através de um relé, que poderá permitir a abertura ou fechamento do circuito elétrico. Será feito o uso do arduino, que enviará uma sequência de comandos através de uma shield bluetooth conectada a um dispositivo celular que possua também esse tipo de suporte.

### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em fase de elaboração, com data prevista para finalização no final de setembro, juntamente com a preparação do robô físico para a mostra presencial.

## 5 CONCLUSÕES

Em fase de elaboração, com data prevista para finalização no final de setembro, juntamente com a preparação do robô físico para a mostra presencial.



Figura 1 – Sem legenda



Figura 2 – Sem legenda



Figura 3 – Sem legenda

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARARIBOIA, G. Inteligência Artificial: Um curso prático. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1988.
- AZEVEDO, F.M.; BRASIL, L. M. e OLIVEIRA, F.C.L. Redes Neurais com aplicações em controle e sistemas especialistas. Florianópolis: Bookstore, 2000.
- BRITO, Adriano Naves e VALE, Oto Araújo (org). Filosofia, Linguística e Informática: Aspectos da Linguagem. Goiânia: UFG, 1998.
- CARDOSO, F. H. C. Descrição e análise das funcionalidades das peças do protótipo do robô do LPLC. Relatório final de pesquisa BIC-jr. CEFET-MG. Inédito, 2012.
- CARDOSO, F. H. C. Descrição e análise das funcionalidades eletroeletrônicas do eletroímã do robotplc. Relatório final de pesquisa BIC-jr. CEFET-MG. Inédito, 2013
- CARVALHO, H.G. Inteligência Artificial: Uma nova metáfora para a mente humana. Recife: Anais do I, SIENE, 1991, p.
- BARROS. Inserção do software livre no curso de informática industrial - CET - Itabirito, através da disciplina de análise de sistemas. 2006. Dissertação (Mestrado em educação tecnológica) - Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. Orientador: Heitor Garcia de Carvalho. José Otávio Alves Ferreira BARROS. Inserção do software livre no curso de informática industrial - CET - Itabirito, através da disciplina de análise de sistemas. 2006. Dissertação (Mestrado em educação tecnológica) - Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. Orientador: Heitor Garcia de Carvalho.
- BÁRBARA GOMES RIBEIRO, CAIO HENRIQUE LUCAS, GUSTAVO SANTOS DE CARVALHO. Desenvolvimento de um mundo de blocos para ações robóticas do robotplc. 2017. Iniciação científica – BIC-jr. [EPTNM] - Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, CNPq / 2º lugar MNR-2016. Orientador: Vicente Aguiar Parreiras. Co-orientador: Aniran Gonçalves.

## ANHANU, O ROBÔ EXPLORADOR

Júlia da Silva Sá - 2º ano do Ensino Médio, Julivan Wagner Amorim Filho - 2º ano do Ensino Médio,  
Paulo Roberto De Araujo Filho - 2º ano do Ensino Médio

José Jhonatan Ferreira da Silva

jose.jfsilva@professor.educacao.pe.gov.br

ESCOLA DE REFERÊNCIA EM ENSINO MÉDIO DE SALGUEIRO  
Salgueiro – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Robôs móveis, normalmente, possuem rodas para possibilitar sua movimentação. No entanto, a limitação que estas apresentam é inegável, uma vez que em determinados tipos de solo sua facilidade de locomoção é consideravelmente afetada. Nessa direção, este artigo objetiva descrever o processo de produção da Anhanu, uma aranha exploradora construída com "Lego Education Mindstorms NXT", na perspectiva de contribuir para o estudo e reconhecimento de solos obstruídos e de difícil acesso, já que Anhanu possui um diferencial, suas patas, que melhoram muito a movimentação em solos desse tipo. Além dos resultados obtidos, o nosso robô tem um grande potencial para evolução. Assim, este artigo busca, também, facilitar o entendimento do processo de desenvolvimento da aranha e inspirar outros projetos.

**Palavras Chaves:** Robótica, Exploração, Lego, Inovação, Aranha, Anhanu.

**Abstract:** *Mobile robots usually have wheels to allow them to move. However, the limitation they present is undeniable, since in certain types of soil their ease of locomotion is considerably affected. In this direction, this article aims to describe the production process of Anhanu, an explorer spider built with "Lego Education Mindstorms NXT", in the perspective of contributing to the study and recognition of obstructed and difficult to access soils, since Anhanu has a differential, their paws, which greatly improve movement on such soils. In addition to the results obtained, our robot has great potential for evolution. Thus, this article also seeks to facilitate the understanding of the spider development process and inspire other projects.*

**Keywords:** *Robotics, Exploration, Lego, Innovation, Spider, Anhanu.*

### 1 INTRODUÇÃO

Nas instituições de ensino, a robótica torna-se uma forma lúdica e interessante de aprendizado. De acordo com Marcos Tadeu, Diretor de Operações do Serviço dos alunos ao trabalhar com competências como liderança, comunicação e ética, que serão úteis para a vida inteira (SOARES, 2016). Com isso, é nítida a importância do desenvolvimento desse projeto no âmbito pessoal dos alunos e da disponibilização dos recursos para desenvolvimento de projetos como este na escola.

Há que se considerar que, observando desastres como o da área de Chernobyl, ocorrido na Ucrânia em 26 de abril de 1986, considerado o maior acidente nuclear da história, (GLOBO G1, 2022) e em Minas Gerais, em 25 de janeiro de 2019 - rompimento da barragem de Brumadinho-, (GLOBO G1, 2019), notamos a dificuldade em exploração dos solos dessas regiões após os acontecimentos. Dessa forma, surgiu a ideia de criação de um robô que possibilitasse a investigação, a ação exploratória em locais cujo solo foi gravemente comprometido como esses.

Nesse sentido, realizamos pesquisas sobre rovers e robôs de resgates existentes para entendermos melhor sobre o assunto. Desses estudos surgiu a ideia da criação de uma aranha robótica, já que suas patas facilitariam a locomoção em solos obstruídos. Em nossas buscas, percebemos a existência de alguns robôs com "formato de aranha", mas nenhum deles com o mesmo objetivo que o nosso. Acreditamos que, com a Anhanu, além do favorecimento no processo de reconhecimento de solos de difícil acesso para humanos, ainda é possível que a busca por sobreviventes nos escombros de desastres seja facilitada.

Quanto à estrutura, este artigo encontra-se dividido em seções, da seguinte maneira: seção 1, introdução, seção 2 evidenciando o desenvolvimento do robô, desde a montagem até a programação, seção 3 que expõe os testes realizados, a seção 4 que mostra os resultados obtidos e, por fim, a seção 5 que detalha as conclusões resultantes da pesquisa.

### 2 DESENVOLVIMENTO

A nossa ideia inicial, apesar de aprimorada, se mantém a mesma até o presente momento de desenvolvimento do projeto: construir uma aranha que auxilie na exploração de solos danificados e de difícil movimentação humana. O diferencial do nosso robô são suas oito patas, assim como nas aranhas, que facilita sua locomoção sobre solos em erosão ou com os mais diversos tipos de características que possam dificultar a movimentação em sua superfície. Nosso protótipo foi desenvolvido por três alunos com o auxílio do professor orientador na nossa própria escola. Destacamos que é importante salientar que a nossa aranha recebe o nome Anhanu em homenagem a uma das línguas do nativo indígena brasileiro, uma vez que esse nome significa "aranha" em tupi.

## 2.1 Mecânica

A Anhanu foi construída com "Lego Education Mindstorms NXT" e o kit possui um cérebro que, além de armazenar e processar os algoritmos, foi utilizado como base estrutural do robô, que é composto por peças de junção, motores, sensores e pelas patas.

### 2.1.1 Sub-subseções

Buscando a estabilidade, o cérebro do robô foi colocado no centro e utilizado como base estrutural do robô. Observando suas patas, é possível notar sua simetria, o que garante maior estabilidade no centro da massa. A estrutura básica pode ser visualizada na Figura 1.

### 2.1.2 Sub-subseções

As patas desenvolvidas para serem utilizadas no robô foram construídas com as peças encontradas no kit que utilizamos. Essas patas visam dar melhor movimentação para o robô e cumprir seu objetivo com maior êxito. A figura 2 apresenta as patas.

### 2.1.3 Sensores

Atualmente, o robô utiliza apenas o sensor ultrassônico que acompanha o kit "Lego Education Mindstorms NXT", mas pretendemos aprimorar, e com alguns testes, adicionar outros sensores para auxiliar a nossa aranha na sua eficiência. O sensor ultrassônico pode ser visto na figura 3. O sensor ultrassônico emite ondas sonoras e lê seus ecos para detectar e medir a distância dos objetos. Ele também pode enviar ondas sonoras únicas para trabalhar como sonar ou ouvir uma onda de som que desencadeia o início de um programa.

## 2.2 Algoritmo

O programador que utilizamos foi o "NXT SOFTWARE V. 2.1.0", haja vista ele tenha uma linguagem consideravelmente acessível e cumpre com o necessário para o funcionamento do robô.

## 3 EXPERIMENTAÇÃO

Os testes práticos foram realizados com os sensores para entendermos melhor a sua utilização e se seriam úteis de fato para a nossa aranha. Além destes, fizemos testes de mobilidade para sabermos quão bem nossa aranha poderia se movimentar em outros solos. O principal deles foi o teste no qual utilizamos livros para construir uma espécie de escada e sabermos se a nossa aranha conseguiria, de fato, subir essa área íngreme e consideravelmente difícil. A figura 4 mostra como construímos o nosso teste.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos resultados foi fundamental para evoluções mecânicas e do algoritmo. De acordo com a nossa visualização de suas dificuldades, conseguimos aprimorar ainda mais a sua fisionomia. O nosso robô conseguiu subir com êxito a nossa pista de livros e os testes com os sensores permitiram a percepção de quais seriam mais úteis em nosso produto final.

## 5 CONCLUSÕES

Após o desenvolvimento do projeto, foi possível perceber a eficácia das patas. Apesar de algumas dificuldades

encontradas, como a de fazer curvas, conseguimos superar esses impasses e desenvolver um protótipo funcional. Um dos nossos pontos mais fortes são, sem dúvidas, as patas e seu diferencial; além disso, temos também o fato de que aquele que manipula a aranha pode escolher se deseja que ela se movimente sozinha ou se prefere controlá-la.

Já sobre os pontos fracos, destacamos que o kit que utilizamos é pesado, mas, mesmo assim, conseguimos driblar isso e produzir um robô que consiga se movimentar bem. Recomendamos para futuros projetos que seus desenvolvedores tenham em mente que quanto menor o seu protótipo, melhor ela se movimentará. Como melhorias para nosso robô, estamos implementando outros sensores para auxiliá-lo em suas funções.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

# ANIMAÇÃO NO SCRATCH: “BOTÕES”

Elias de Deus Furtado - 3º ano do Ensino Fundamental

Zelma Duque Vieira

zelmadv@gmail.com

BOOLEAN ENSINO DE PROGRAMAÇÃO E ROBÓTICA EDUCACIONAL  
Resende – RJ

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** A ideia do trabalho é fazer uma animação que contenha os personagens do jogo "Friday Night Funkin", para isso o autor fez uso da linguagem de programação Scratch (que ele já conhece pois faz uso dela em suas aulas de robótica educacional). Ao todo a animação tem 8 personagens, sendo que cinco deles foram usados da biblioteca de personagens da própria linguagem. Dois deles foram encontrados em sites referente ao tema. Ao encontrar as imagens que queria, ele as copiou e colou no programa Microsoft Paint, e neste ele apagou alguns detalhes ao redor das imagens que não tinha interesse que aparecesse. Depois ele importou essas imagens para dentro da linguagem Scratch e, na aba Fantasias, fez mais algumas “limpezas” nas imagens. Já o personagem Abóbora foi copiado do site Tinkercad.com <https://www.tinkercad.com/> A intenção é que os personagens se movimentem dentro do cenário, para isso ele utilizou conceitos matemáticos como: ângulos e coordenadas Cartesianas.

**Palavras Chaves:** Robótica Educacional, Scratch 3.0, Friday Night Funkin.

**Abstract:** *The idea of the work is to make an animation that contains the characters from the game "Friday Night Funkin", for this the author made use of the Scratch programming language (which he already knows because he uses it in his educational robotics classes). In all, the animation has 8 characters, five of which were used from the character library of the language itself. Two of them were found on websites related to the topic. When he found the images he wanted, he copied and pasted them into the Microsoft Paint program, in which he erased some details around the images that he had no interest in appearing. Then he imported these images into the Scratch language and, in the Fantasies tab, did some more “cleaning up” on the images. The Pumpkin character was copied from the website Tinkercad.com <https://www.tinkercad.com/> The intention is that the characters move within the scenario, for this he used mathematical concepts such as angles and Cartesian coordinates.*

**Keywords:** Educational Robotics, Scratch 3.0, Friday Night Funkin

## 1 INTRODUÇÃO

Primeiramente o autor começou seu projeto copiando o personagem Abóbora no site <https://www.tinkercad.com/>. Em seguida ele fez os ajustes necessários na imagem e a importou para dentro da animação; o passo seguinte foi programar este personagem para ele gire 50 vezes, sendo 30° para à direita

e depois 15° para a esquerda, e ao mesmo tempo ele deslizasse na tela na vertical. A tela de abertura ele fez por último, pois ela seria mais fácil de programar, mesmo assim ele utilizou dos conceitos de lógica de programação para que o personagem Player escondesse ao ser clicado e fez a alternância entre os cenários.



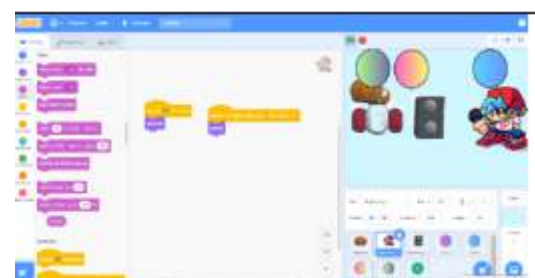
Figura 1 – Tela inicial da animação.

## 2 O TRABALHO PROPOSTO

A tecnologia utilizada foi a linguagem de programação Scratch – versão 3.0. Esta linguagem incentiva o aluno a pensar de forma organizada e lógica, e ainda possibilita trabalhar conceitos matemáticos entre outras disciplinas. A criação da animação partiu do desejo do autor em fazer uma ilustração de um jogo que gosta e ao mesmo tempo praticar os conceitos da linguagem.



Figura 2 – Programação do personagem Abóbora.



**Figura 3 – Programação do personagem Boyfriend.**



**Figura 9 – Programação do personagem Button1.**

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Os teste realizados no trabalho foi feito somente pelo autor, a medida que ele percebia algum erro ele se empenhava em corrigí-lo.



**Figura 10 – O autor trabalhando no projeto.**

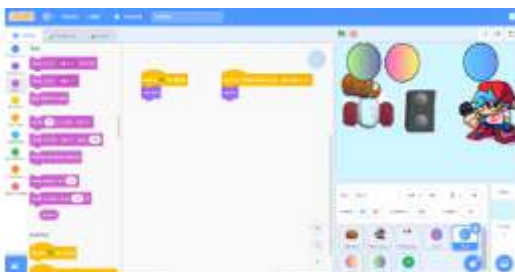
**Figura 4 – Programação do personagem Personagem\_1.**



### 4 CONCLUSÕES

No geral o autor ficou sarisfeito com seu trabalho, porém sabe que ainda pode melhorá-lo. O autor destacou como ponto negativo do projeto o pouco tempo para desenvolvê-lo e ainda a pouca experiência de uso com a linguagem. O ponto positivo foi ter aprendido como importar imagens que não fazem parte da biblioteca do Scratch e poder programá-las. O uso de conceitos matemáticos foi muito importante para o autor perceber as diversas possibilidades de movimentar, girar e deslizar os personagens na animação.

**Figura 5 – Programação do personagem Ator 1.**



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Friday Night Funkin': todos os personagens e suas histórias. Disponível em: <<https://www.ligadosgames.com/friday-night-funkin-personagens/>>. Acesso em: 11 mar. 2023.

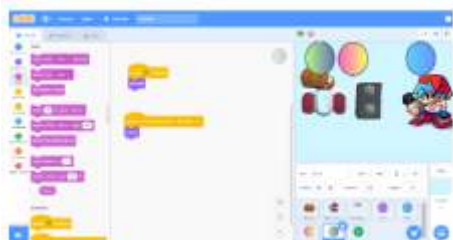
Caixa De Som Fnf - Chroma Key - Green Screen. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=DTXgnzmdkGc>>. Acesso em: 11 mar. 2023.

TINKERCAD. Tinkercad | From mind to design in minutes. Disponível em: <<https://www.tinkercad.com/>>.

**Figura 6 – Programação do personagem Ator 2.**



**Figura 7 – Programação do personagem Ator 3.**



**Figura 8 – Programação do personagem Ator 4.**



# ANIMAÇÃO NO SCRATCH “ESTÁTUA”

Noah Fischer Czaja - 3º ano do Ensino Fundamental

Zelma Duque Vieira

zelmadv@gmail.com

BOOLEAN ENSINO DE PROGRAMAÇÃO E ROBÓTICA EDUCACIONAL  
Resende – RJ

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** A animação tem 3 personagens, dois deles (Jaime e Button1) foram pegos na biblioteca de personagens da própria linguagem Scratch; o terceiro personagem (PJ-pug-a-pillar2) foi copiado de um site na internet e sua imagem foi transferida para o programa Paint (Microsoft Windows – versão 1909), onde foi feita a primeira extração de dados da parte da imagem que o autor precisava. Em seguida ele importou esta imagem diretamente no Scratch, como se ela fosse um personagem e terminou de fazer a “limpeza” mais minuciosa através da aba Fantasia, utilizando os recursos de borracha e pincel. Em seguida ele programou a tela de abertura para a animação, através da inclusão de um botão que ele chamou de PLAY. Ao todo foi usado 8 cenários na animação, os quais foram programados para serem trocados à medida que os personagens se interagem. O autor também fez uso do recurso de som da linguagem para gravar, com sua própria voz, a fala de um dos personagens e usou também outros sons disponíveis na biblioteca de sons do Scratch

**Palavras Chaves:** Linguagem de programação Scratch, Robótica Educacional, Poppy Playtime, Chapter 2 e PJ-pug-a-pillar2.

**Abstract:** *The animation has 3 characters, two of them (Jaime and Button1) were taken from the character library of the Scratch language itself; the third character (PJ-pug-a-pillar2) was copied from a website and its image was transferred to the Paint program (Microsoft Windows – version 1909), where the first data extraction was performed from the part of the image that the author needed. Then he imported this image directly into Scratch, as if it were a character, and finished doing the more thorough “cleaning” through the Fantasy tab, using the eraser and brush resources. Then he programmed the splash screen for animation, by including a button he called PLAY. In all, 8 scenarios were used in the animation, which were programmed to be changed as the characters interact. The author also made use of the language’s sound feature to record, with his own voice, the speech of one of the characters and also used other sounds available in Scratch’s sound library.*

**Keywords:** Scratch programming language, Educational Robotics, Poppy Playtime, Chapter 2 and PJ-pug-a-pillar2.

## 1 INTRODUÇÃO

O autor gosta muito do jogo Poppy Playtime, então ele se inspirou neste jogo (mais especificamente no capítulo 2) para criar uma animação usando a linguagem de programação

Scratch. Ele iniciou o projeto visitando alguns sites da internet à procura da figura que mais o agradasse para inserir na animação, como sendo um dos personagens. Ao fazer esta animação o autor pôde colocar em prática todo ensinamento que vem recebendo nas aulas de robótica educacional que faz. Ele usou sua criatividade e raciocínio lógico para criar o algoritmo e se divertiu bastante à medida que a animação foi sendo criada. O objetivo foi criar uma aventura divertida e simples com os recursos da linguagem e, ao fazer isto, o aluno percebeu a importância de programar com mais atenção, colocando suas ideias de forma a terem um início, meio e fim de forma coerente e organizada.

## 2 SEÇÕES

As figuras abaixo apresenta vários trechos da programação feita para cada personagem.



Figura 1 – Programação do personagem Button1.

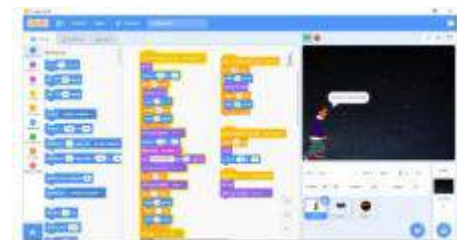


Figura 2 – Programação do personagem Jaime.

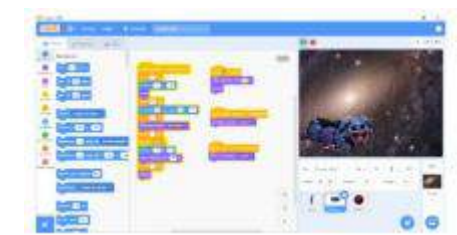


Figura 3 – Programação do personagem PJ-pug-a-pillar2.

### 3 O TRABALHO PROPOSTO

A intenção foi desenvolver uma animação que fosse semelhante ao jogo que o autor tanto gosta de jogar e o nomeou como “Estátua”, jogo que ele gosta muito na vida real. A tela de abertura da animação contém um botão e nele está escrito PLAY, quando este botão é clicado, muda-se para uma segunda tela (cenário) e aparece o personagem Jaime caminhando. Jaime, precisa conseguir atravessar 3 salas onde o vilão “Minhoca Cachorro” está à espreita. “Minhoca Cachorro” só consegue ver Jaime quando ele se move, portanto Jaime só pode avançar quando as luzes estão apagadas e ficar parado quando as luzes acendem. Caso Jaime seja pego pelo “Minhoca Cachorro” ele recebe um “Jumpscare” e retorna ao início do percurso. Ao criar esta animação o autor fez uso de diversos conceitos matemáticos, pois ao posicionar os personagens nos locais escolhidos nas telas, ele usou o Plano Cartesiano para definir as coordenadas X e Y; ao alterar o tamanho dos personagens fez uso de porcentagem e aprendeu como cronometrar o tempo em que cada personagem leva entre uma ação e outra. Na parte de programação fez uso do comando “Transmita mensagem” que se pode dizer um pré-aprendizado para a criação de funções/procedimentos. Também utilizou o recurso de alternância de cenários e fantasias. As tecnologias utilizadas foram: a linguagem Scratch – versão 3.0 para fazer a programação, o Google Chrome para fazer as pesquisas e o Paint (Microsoft Windows – versão 1909) para copiar e colar as imagens da internet.



Figura 4 – O autor programando a animação.

### 4 MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto levou um mês para ficar pronto, sendo que o autor trabalhou 90 minutos por semana nele. Ele executou por diversas vezes sua animação e pediu aos colegas de sala de aula (Pietro Campos e Elias Furtado) que o testasse também. Assim, os colegas encontravam erros e repassavam a ele para fazer os ajustes necessários até a fase final do projeto.

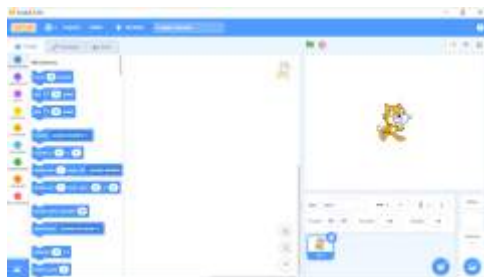


Figura 5 – Tela principal do Scratch.



Figura 6 – Tela do Paint.

Na programação da figura abaixo foi cronometrado o tempo em que o autor levou para ir de uma borda à outra da tela, e assim fazer a troca de cenários.



Figura 7 – Uma das telas da animação.

### 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado final foi uma animação onde o autor pôde usar sua criatividade ao mesmo tempo que desenvolveu um exercício prático das aulas de programação com Scratch.

### 6 CONCLUSÕES

O ponto forte do trabalho foi a experiência que o autor vivenciou ao fazer uso de uma linguagem de programação e consequentemente do raciocínio lógico para criar o algoritmo. O ponto fraco foi que, devido ao curto espaço de tempo para criação e ainda a falta de um profundo conhecimento da linguagem, o autor não chegou a criar um jogo e sim uma animação. Também o fato de um dos personagens ter sido copiado de um site, limitou o uso da imagem dentro do próprio Scratch; pois não sendo um personagem original da linguagem, a programação do personagem se torna estática, e assim compromete os movimentos do personagem.

### VÍDEOS

Videos do projeto:

<https://clipchamp.com/watch/7EqR7RSyeuZ>  
<https://photos.app.goo.gl/sR4hteGJa3Q9uCaL6>  
<https://photos.app.goo.gl/LDHZgCkJpkB5W9Fy7>

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

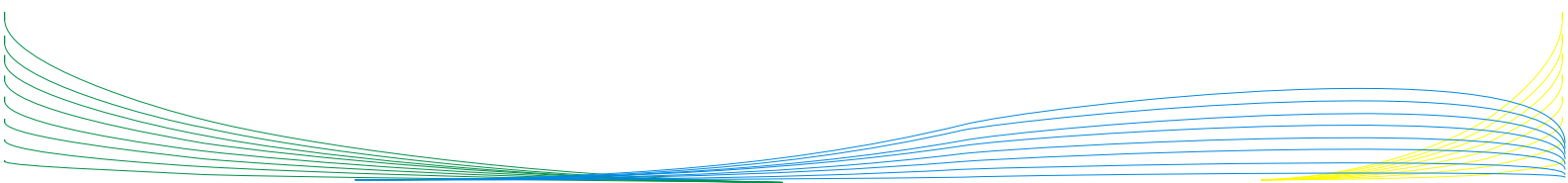
PJ Pug-a-Pillar. Disponível em: <[http://www.poppy-playtime.fandom.com/wiki/PJ\\_Pug-a-Pillar](http://www.poppy-playtime.fandom.com/wiki/PJ_Pug-a-Pillar)>. Acesso em: 11 mar. 2023.

SCRATCH. Scratch - Imagine, Program, Share. Disponível em: <<https://scratch.mit.edu/>>.

Navegador da Web Google Chrome. Disponível em: <<https://www.google.com/intl/pt-BR/chrome/>>. Acesso em: 11 mar. 2023.



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



## APRENDENDO ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL COM ROBÓTICA

Daybson Matheus de Almeida Barbosa - 9º ano do Ensino Fundamental, Maria de Lourdes Olido Viegas  
- 9º ano do Ensino Fundamental, Natasha Dario Nunes - 9º ano do Ensino Fundamental

Emmanuel da Silva Vicente

mannojampa@gmail.com

ESCOLA MUNICIPAL ANIBAL MOURA

João Pessoa – PB

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Ao observar o comportamento, sobretudo os hábitos alimentares irregulares dos alunos dos primeiros anos, os alunos de robótica tiveram a ideia de criar um mecanismo robotizado para auxiliar aqueles alunos a identificar e ensinar de forma lúdica e agradável a grande importância da alimentação saudável. Devido a grande quantidade e acessibilidade dos alimentos industriais é de suma importância que, desde cedo, as crianças aprendam que para um desenvolvimento saudável, tanto físico quanto cognitivo, se faz necessário a ingestão necessária dos alimentos naturais por parte deles. Os alunos de robótica da EMEF Prof. Aníbal Moura pensaram em construir duas plataformas mecânicas robotizadas/automatizadas, utilizando materiais recicláveis existente na escola como papelão, fita isolante, cartolina, borracha e kits de robótica disponível. Devido a faixa etária dos alunos alvos deu-se preferência a um design simples, porém atrativo em linguagem acessível a eles: serão duas plataformas onde uma o aluno acionará um sensor de proximidade onde numa cabine fechada será sorteado cartões contendo imagens de alimentos. Na outra plataforma estará montado caixotes indicando posições de alimento naturais e saudáveis e industriais, não saudáveis. Nesse caso caberá ao aluno escolher, também através de sensores, o alimento correto. Devido ao fascínio provocado nas crianças comprovase que o resultado ficou acima do esperado pois, diferentemente de outras abordagens desse tema, essa apresentação introduz o aluno, muitos moradores de comunidades carentes, ao mundo da robótica.

**Palavras Chaves:** Relacione aqui quatro a seis palavras que descrevam o seu trabalho. Exemplo: Robótica educacional, Alimentação saudável, Ludicidade.

**Abstract:** *By observing the behavior, especially the irregular eating habits of the first-year students, the robotics students had the idea of creating a robotic mechanism to help those students to identify and teach in a playful and pleasant way the great importance of healthy eating. Due to the large quantity and accessibility of industrial foods, it is of paramount importance that, from an early age, children learn that for a healthy development, both physical and cognitive, it is necessary for them to have the necessary intake of natural foods. The robotics students at EMEF Prof. Aníbal Moura thought of building two robotic/automated mechanical platforms, using recyclable materials existing in the school such as cardboard, insulating tape, cardboard, rubber and available robotics kits. Due to the age range of the target*

*students, preference was given to a simple design, but attractive in language accessible to them: there will be two platforms where the student will activate a proximity sensor where, in a closed booth, cards containing food images will be drawn. On the other platform will be mounted crates indicating positions of natural and healthy food and unhealthy industrial. In this case, it will be up to the student to choose, also through sensors, the correct food. Due to the fascination provoked in the children, it is proved that the result was above expectations because, unlike other approaches to this topic, this presentation introduces the student, many from poor communities, to the world of robotics.*

**Keywords:** Educational Robotics, Healthy Eating, Playfulness.

### 1 INTRODUÇÃO

No mundo, em especial no Brasil, as pessoas estão cada vez mais se afastando de uma alimentação saudável e natural para, cada vez mais, adotarem o estilo de vida moderno, ou seja, um modo de vida completamente destrutivo no que tange a saúde e ao bem-estar. É bem verdade que as facilidades, sobretudo os preços muitos atrativos tornaram os produtos alimentícios quase indispensáveis e, muitas vezes, os únicos possíveis a população de baixa renda. O estilo de vida atual favorece um maior número de refeições realizadas fora do domicílio: em 2009, 16% das calorias foram oriundas da alimentação fora de casa. Esta é composta, na maioria dos casos, por alimentos industrializados e ultra processados como refrigerantes, cerveja, sanduíches, salgados e salgadinhos industrializados, imprimindo um padrão de alimentação que, muitas vezes, é repetido no domicílio (Brasil, 2013). A motivação do aluno é uma variável relevante do processo ensino/aprendizagem, na medida em que o rendimento escolar não pode ser explicado unicamente por conceitos como inteligência, contexto familiar e condição socioeconômica. Por esse motivo, os autores sublinham que, através da motivação, consegue-se que o aluno encontre razões para aprender, para melhorar e para descobrir e rentabilizar competências. Assim, a motivação é primordial no desempenho acadêmico dos estudantes e na apropriação total às solicitações do ambiente escolar (LOURENÇO e PAIVA, 2010). O uso da robótica é uma forma de inclusão na educação, um fator motivador para os participantes, além de ser um instrumento para facilitar a relação entre os alunos, incentivando o trabalho em equipe e outros processos que serão citados no decorrer deste artigo. É mostrado neste artigo, portanto, técnicas envolvendo a didática pedagógica e a robótica que contribuem brilhantemente ao processo de

apredizagem do aluno do ensino fundamental acerca da alimentação saudável.

## 2 DESENVOLVIMENTO INFANTIL

Para que uma criança se desenvolva em sua plenitude é imprescindível que seu meio de vivência contenham toda gama de estímulos sensoriais, motores e afetivos e, para isso, exemplos de convivência é fundamental. Nesse caso o desenvolvimento da criança dependerá, necessariamente, da qualidade desses estímulos proporcionados tanto no ambiente familiar quanto no ambiente escolar, em escala proporcional: maior qualidade nessas iterações, melhor qualidade de vida; menor qualidade nas interações, menor desenvolvimento humano a criança terá.

O desenvolvimento humano é resultado de uma diversidade de acontecimentos ao longo da vida, sendo influenciado pela família, pelos amigos, pelo ambiente em que a criança vive e pela cultura da sociedade em geral. Assim, mesmo sendo interpretado por diferentes autores com diferentes estágios, sabemos que as experiências vividas nos primeiros anos da vida podem ser marcantes na determinação de várias características pessoais. (Nista-Piccolo, 2012).

### 2.1 Ambiente Saudável

Faz parte também de um ambiente saudável, uma alimentação saudável, que seja rica em nutrientes, que garanta a manutenção da energia necessária à sobrevivência do ser humano a fim de evitar diferentes doenças tais como a obesidade infantil, alergias, desnutrição, anemias, etc. Essa alimentação saudável deve ser inserida desde o nascimento, tendo início no aleitamento materno, no qual a mãe deve se alimentar adequadamente compondo seu cardápio com frutas, verduras, legumes, cereais, grãos, entre outros, para que o bebê, durante suas mamadas, sinta os diferentes sabores proporcionados e transmitidos através do leite materno, pois é desde bebê que se adquire bons hábitos alimentares e se bem conduzidos, permanecerão por toda vida. De acordo com (Brasil, 2007) "... essa fase é muito importante para a formação dos hábitos alimentares saudáveis, pois é nesse momento que a criança passa a conhecer a infinidade de sabores que acompanharão pelo resto da vida. " Ainda de acordo com (Stefanini 1979, p. 7) "A criança deve receber educação alimentar desde seu nascimento;" Assim, durante a infância, pelo menos até os dois anos de idade, é recomendável que evitem as chamadas "calorias vazias", que podem confundir o paladar das crianças fazendo-as recusar os alimentos saudáveis e trocando-as por frutas, verduras, legumes e cereais, garantindo a reposição de todos os nutrientes necessários a manutenção da energia, pois

"As deficiências nutricionais ou práticas alimentares inadequadas, além de causar prejuízo à saúde das crianças, podem deixar sequelas futuras como retardo do crescimento, atraso escolar e desenvolvimento de doenças como diabetes, pressão alta, doenças do coração e obesidade, entre outras. " (Brasil, 2007).

### 2.2 Ambiente Saudável

A escola tem grande responsabilidade na educação alimentar dos alunos. Isso porque é nessa fase cognitiva que o aprendizado perdura a vida inteira deles, acarretando o desenvolvimento de qualidade.

O termo cuidar traz a ideia de preservação da vida, de atenção, de acolhimento, envolvendo uma relação afetiva e de proteção. Cumpre o papel de propiciar ao outro bem-estar, segurança, saúde e higiene. Já o termo educar tem a conotação de orientar, ensinar, possibilitar que o outro se aproprie de conhecimentos e valores que favoreçam o seu crescimento pessoal, a integração e a transformação do seu meio físico e social. (Salles, 2012).

Nos primeiros anos de vida as crianças não se preocupam como sua família é constituída, mas sim como se aproveitar o máximo dela em relação à convivência e as interações. A família é responsável pela educação de seus filhos cuidando, transmitindo valores e normas culturais. Através da observação que as crianças efetuam em relação aos seus pais, vão adquirindo conhecimento, comportamentos e padrões de conduta necessários à vida em sociedade. Podemos observar que (Chalita, 2001, 20) pontua: "A família tem a responsabilidade de formar o caráter, de educar para os desafios da vida, de perpetuar valores éticos e morais. Os filhos se espelhando nos pais e os pais desenvolvendo a cumplicidade com os filhos". Nesse sentido, a alimentação saudável também é de direito da criança e aprendida através da observação e do exemplo. A alimentação das crianças é o reflexo da alimentação dos pais. Portanto a família deve ser a base de todos os indivíduos, e na educação infantil ela se configura ainda mais importante, fase na qual se forma diferentes habilidades, qualidades psíquicas e diversos conceitos. Então, a família deve estar consciente que o tipo de alimentação oferecido à criança vai acompanhá-la pelo restante da vida. Por isso a alimentação deve ser o mais saudável possível, evitando substituir refeições, promovendo assim uma alimentação saudável com nutrientes adequados a cada fase do seu desenvolvimento.

## 3 O TRABALHO PROPOSTO

Com a supervisão do tutor de informática, três alunos estudaram em profundidade as questões que levaram o Brasil a entrar no rol das nações que mais consomem alimentos industrializados, em detrimento aos alimentos naturais, saudáveis ao organismo humano.



Figura 1 – Iniciando o processo.

Então, esses três alunos de robótica da EMEF Aníbal Moura desenvolveram a ideia de um robô/plataforma que proporcione uma conexão entre o (a) professor (a) e os próprios alunos na evolução da alimentação saudável no cotidiano de cada um deles. O propósito de aliar alimentação saudável e robótica tem como objetivo, sob a perspectiva dos próprios alunos, transformar as aulas diárias em algo mais divertido, mostrando

algo diferente na sala de aula. Basicamente esse projeto contém duas plataformas robotizadas: Na primeira plataforma haverá uma cabine de sorteio e dentro dela alguns cartões com gravuras de diversos alimentos será inserido e atrás terá algumas fichas de cores vermelhas ou verdes, indicando para as cores vermelhas alimentos industrializados; e para as fichas de cores verdes alimentos naturais propícios a uma boa saúde. Já a segunda plataforma será, basicamente, uma base que segurará um estrado circular, uma superfície plana que terá dois pequenos caixotes dispostos acima, com os dois estando em posições contrárias de 180º graus.

### 3.1 Mecanismos

Para o início do processo o mecanismo, ou sistema de robótica, terá a função de sortear os cartões com as gravuras dos alimentos, sendo esse ativado por um sensor de contato ou proximidade que começará a girar de acordo com a programação estabelecida e, após o fim de uma rodada, o professor tirará um cartão/alimento sorteado e mostrará aos outros alunos. Agora, é de suma importância falar sobre cada alimento que as figuras mostram antes de passar ao segundo passo. Deve-se falar sobre suas calorias, o que ele pode fazer de bem ou de mau ao organismo dos seres vivos, e falar também de sua posição na pirâmide alimentar, como mostra a figura abaixo:

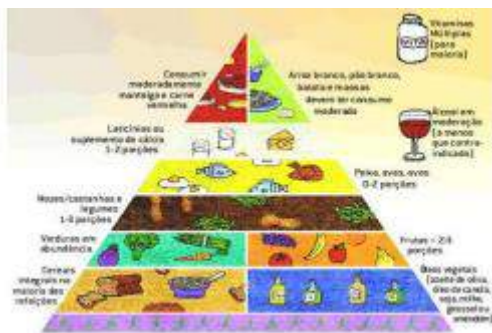


Figura 2 – Exemplo de pirâmide alimentar.

Logo após ser sorteadas as figuras na primeira parte do processo, se dará início a segunda parte, que é um pouco mais complexa. A base dessa outra plataforma será equipada com sensores de cor e um servo-motor. No meio dessa base terá uma abertura quadrada, onde estará instalado o servo motor, e, no lado oposto ficará fixado sensores de cor, que vai estar dentro de uma cápsula para sua preservação. Sua função é a seguinte: após um aluno tirar ou reaver uma figura de um alimento sorteado, ele receberá uma explicação do professor sobre o alimento indicado na gravura e, então, responderá algumas perguntas sobre esse alimento. No final vai explicar, de forma breve, se o alimento é saudável ou não. Ao final, o robô através de sensores, indicará por uma caixa-resposta correspondente se aquela resposta é acertiva ou incorreta. Essa será a resposta final de todo o processo. Isso ocorrerá pois a plataforma movimentará a caixa-resposta até a posição correta.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

Todo trabalho deve ser submetido a algum tipo de teste para que possa ser avaliado.

Usando tecnologias disponíveis na escola (kit de informática), 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 do alunado. Com uma equipe formada por de três alunos, um monitor de informática, um professor de mídia digital e um professora de ciências que leciona no 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 alimentação saudável, 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. As plataformas giratórias do robô são feitos por cabos de luz que são imediatamente ligados ao iniciar as atividades.



Figura 3 – Plataforma em material reciclado.

A estrutura em forma redonda que serve como plataforma de indicação para um dos assunto da alimentação saudável a ser abordado pelo aluno é estruturada semelhantemente ao 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 em su interior detectará essa presença e acionará imediatamente o robô, que acenderá seus leds. Simultaneamente a estrutura redonda, semelhante a uma mandala, entrará em operação por um determinado tempo e, ao parar, o robô indicará com a caixa-resposta diretamente a figura/imagem do alimento indicado, alimentos 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 diversos tipos de alimentos 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, o professor estará avontade para recompensar o vencedor final, aquele que responder corretamente a maioria das rodadas entre os alunos.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Devido ao grande fascínio que a tecnologia exerce nos alunos esse projeto demonstrou ser um excelente aliado em sala de aula, onde atrai cada vez mais alunos interessados em interagir, tanto pela robótica educacional, assim como pela disciplina específica onde ela está sendo desmistificada quanto a sua complexidade imaginada pelos alunos. Impressiona a sutileza com que a ciência vem sendo ensinada aos alunos que, de forma agradável e até lúdica, se dedica e se empolga em aprender junto ao “robô da ciência” que os alunos já se acostumaram a chamar essa experiência. 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

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 um pouco mais elevada. 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.



Figura 4 – Projeto tomando forma.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL, 2012. Manual de Orientação Pedagógica. Módulo 1 – Brincadeira e Interações nas Diretrizes Curriculares para Educação Infantil. Brasília – DF. BRASIL, Ministério da Saúde. Política Nacional de alimentação e Nutrição. 1ª Ed. Brasília, 2013 Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica\\_nacional\\_alimentacao\\_nutricao.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_alimentacao_nutricao.pdf). Acesso dia 20/04/2022
- 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 2022

- 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 PósGraduação em Educação, UFRGS, Porto Alegre, 2010. Disponível em: . Acesso em 03 de julho de 2022.
- CHALITA, Gabriel. Educação: A solução está no afeto. 6ª Ed. São Paulo. Gente, 2001.
- CYTRYNOWICZ, Roney, Guerra Sem Guerra. EDUSP, 2000 ISBN 8586028959; Capítulo 10 'A batalha da produção'.
- FERREIRA, Aurélio B. de Hollanda. Minidicionário Aurélio. 6. ed. Curitiba: Positivo, 2004. 896 p.
- MENEZES, Ebenezzer Takuno de; SANTOS, Thais Helena dos. Verbete robótica educacional. Dicionário Interativo da Educação Brasileira - Educabrazil. São Paulo: Midiamix, 2015. Disponível em: . Acesso em 03 de julho de 2019.
- NISTA-PICCOLO, Vilma Lení; MOREIRA, Wagner Wey. Corpo em Movimento na Educação Infantil. Telos. São Paulo, 2012.
- PANIAGUA, P.; PALACIOS, J. Educação Infantil – resposta educativa à diversidade. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- STEFANINI, M. L. R., LERNER, B. R., FARIA Z. de. Nutrição do Pré-escolar e Escolar. Instituto de Saúde. São Paulo, 1979.
- SALLES, Fátima; FARIA, Vitória. Currículo na Educação Infantil: Disciplina Projetos e Práticas Pedagógicas. Ática. São Paulo, p. 56-64, 2012.

## ARM-ALPHA: AUMENTANDO A SEGURANÇA NO TRÂNSITO DA PESSOA SURDA

Bianca Nunes Sai Teles - 2º ano do Ensino Médio, Caio Henrique Almeida Ferreira Santos - 1º ano do Ensino Médio, Claudeilson Souza Assunção - 2º ano do Ensino Médio, Daiane Barbosa Souza - 1º ano do Ensino Médio, Joicy Vitoria de Matos - 3º ano do Ensino Médio, Levy de Matos Souza Santana - 3º ano do Ensino Médio, Lucas Jesus Vasconcelos - 1º ano do Ensino Médio, Pablio Ryan Teixeira Lima - 2º ano do Ensino Médio e Ruan Souza Santos - 2º ano do Ensino Médio

Alan Santos dos Santos, Daniel do Nascimento Carmo, Edinelson Pereira dos Santos, Joadylla Pinto França Carmo, Matheus Felipe dos Santos Carregosa, Sara Alves Ribeiro

alan\_santos@ifba.edu.br, daniel.ncarmo@hotmail.com, edinelson@ifba.edu.br, joadylla\_g3@hotmail.com, felipecarregosa03@gmail.com, sarenha27@gmail.com

INSTITUTO FEDERAL DA BAHIA  
Seabra – BA

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** O grupo “The Armengers” da instituição IFBA - Campus Seabra, se reuniu em torno deste projeto, motivado pelo desejo de construir um aparelho com o qual pessoas surdas, transitando pela cidade, pudessem ser avisadas quando estivessem em alguma situação de perigo, por meio da vibração do dispositivo. Decidimos que seria um robô para utilizar no pulso, e que seria acionado através de sons (buzina de automóveis e gritos, por exemplo) que produziria vibrações como resposta. O objetivo principal é facilitar e melhorar a convivência das pessoas surdas na sociedade, evitando acidentes e propiciando uma maior segurança. Nosso projeto se diferencia dos demais observados, tendo em vista que a intérprete de libras do campus IFBA Seabra, a Joádila Pinto França Carmo nunca se inteirou de um projeto para surdos voltado para outro aspecto que não fosse a audição em seus 10 anos de carreira. Dessa forma, nosso desenvolvimento não está ligado à possibilidade de escuta, mas sim, na sensibilidade através de vibrações. O resultado final foi o esperado pelo grupo, todavia, temos a consciência que é possível aperfeiçoar o dispositivo e aprimorar os modos de utilização pelos usuários. Para o desenvolvimento do protótipo foram utilizados componentes eletrônicos, como: o Arduino Nano e Uno, microfone Ky-037 e o vibrador Vibracall.

**Palavras Chaves:** Pessoa surda, Trânsito, Robótica, Segurança, Vibrações

**Abstract:** The group “The Armengers” from the IFBA - Campus Seabra institution, gathered around this project, motivated by the desire to build a device with which deaf people, transiting through the city, could be warned when they were in any situation of danger, through device vibration. We decided that it would be a robot to be used on the wrist, and that it would be activated through sounds (car horns and screams, for example) that would produce vibrations in response. The main objective is to facilitate and improve the coexistence of deaf people in society, avoiding accidents and providing greater security. Our project differs from the others observed, considering that the Libras interpreter from the IFBA Seabra campus, Joádila Pinto França Carmo, never

*found out about a project for the deaf focused on anything other than hearing in her 10-year career. In this way, our development is not linked to the possibility of listening, but to sensitivity through vibrations. The final result was what the group expected, however, we are aware that it is possible to improve the device and improve the ways in which users can use it. For the development of the prototype electronic components were used, such as: Arduino Nano and Uno, Ky-037 microphone and Vibracall vibrator.*

**Keywords:** Deaf person, Traffic, Robotics, Security, Vibrations

### 1 INTRODUÇÃO

A Lei Nº 13.146, de 6 de julho de 2015 institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência/Estatuto da Pessoa com Deficiência [BRASIL, 2015]. Segundo ela, temos a obrigação legal de inserir pessoas surdas, foco deste projeto, em ambientes escolares e de trabalho. Visando o aspecto de segurança nos ambientes mencionados, desenvolvemos com nossos conhecimentos de eletrônica e acústica o protótipo Arm-v1, acreditando que o uso de tecnologias sociais possam contribuir na inserção plena dos deficientes auditivos na sociedade (BERSCH, 2006). Cada vez mais se defende o investimento em fundamentos da Robótica Pedagógica para a educação e inclusão de pessoas deficientes, inclusive, e especialmente, na educação de Surdos (SANTOS; RODRIGUES, 2014, p.1). Contudo, ainda existem divergências dos pesquisadores sobre o assunto, pois, várias vezes faltam recursos para pesquisas e execuções de diversos projetos nesse âmbito. Assim como a necessidade de falar sobre o assunto cresce regularmente, já se observa que grandes empresas como Natura, Grupo Pão de Açúcar e Magazine Luiza estão buscando a inclusão de pessoas com deficiências, incluindo os surdos, (CONHEÇA, 2018). O Projeto de Inclusão Digital com Robôs, idealizado por representantes do departamento de Engenharia da Computação e Automação no final de 2005, tinha como objetivo maior proporcionar a inclusão digital de estudantes inseridos em escolas públicas (SILVA, 2010, p.16). Nosso projeto visa utilizar a robótica como forma de inclusão digital para facilitar a vida dos não-

ouvintes. Pesquisas como essa são feitas, principalmente, em escolas e institutos sociais. Através da revisão bibliográfica feita por nós, concluímos que, o interesse na Robótica como ferramenta educacional e de inclusão tem aumentado substancialmente nos últimos anos [Turchiello; Reibold; Campos; Schonardie; Lima, 2010, p.1], sendo assim, mediante conhecimentos ligados à robótica e à tecnologia, construímos este dispositivo para auxiliar os deficientes auditivos em suas tarefas cotidianas, como também, promover acessibilidade a essas pessoas, com o intuito de inseri-las na sociedade de uma forma igualitária e segura. Podem ser encontrados durante o artigo os seguintes tópicos: a seção 2 apresenta o trabalho proposto, a seção 3 descreve materiais e métodos usados, os resultados serão apresentados na seção 4 e as conclusões na seção 5.

## 2 O TRABALHO PROPOSTO

Inicialmente, o grupo pensou em um problema social que pudesse ser resolvido através do uso da tecnologia, assim, chegamos a problemática da "segurança de pessoas surdas na sociedade". Deliberamos que um tipo de sinalização por vibração poderia solucionar o problema, o que resultou no esquema e código apresentados a seguir. Dessa forma, nosso trabalho se diferencia por sua criatividade, simplicidade e utilidade, sendo de fácil implementação no contexto social atual.

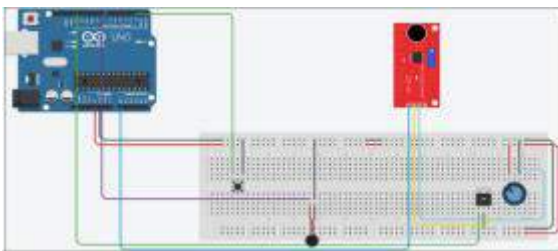


Figura 1 – Esquema do protótipo ARM-1.

```
const int circuito = 13;
const int button = 2;
const int som = A0;
const int vibra = 8;
int ler_som = 0;
unsigned int min = 1024;
unsigned int max = 0;
unsigned long inicio;
float amp = 0.0;
float limite = 1.0;
bool button_state = 0;
const unsigned long tempo_analise = 1001;

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  pinMode(button, INPUT_PULLUP);
  pinMode(circuito, OUTPUT);
  pinMode(vibra, OUTPUT);
}
```

```
pinMode(som, INPUT);
inicio = millis();
}

void loop()
{
  if (digitalRead(button) == LOW){
    button_state = !button_state;
    digitalWrite(circuito, button_state);

    while(digitalRead(button) == LOW);
  }
  if(button_state == 0){
    if (millis() - inicio < tempo_analise){

      ler_som = analogRead(som);

      if (ler_som > max){
        max = ler_som;
      }

      else if (ler_som < min){
        min = ler_som;
      }
    }
  }
  else{
    inicio = millis();
    amp = max - min;
    amp = (amp * 5.0) / 1023.0;

    Serial.println(amp);

    if (amp > limite){
      digitalWrite(vibra, HIGH);
      delay(1000);
      digitalWrite(vibra, LOW);
    }
    max = 0;
    min = 1024;
  }
}
```

Figura 2 – Código utilizado.

### 2.1 Protótipo

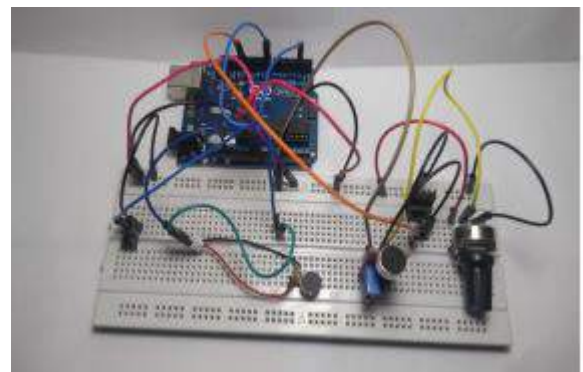


Figura 3 – Protótipo ARM-1.

O protótipo, nomeado de Arm-alpha, foi desenvolvido visando fornecer apoio aos indivíduos com deficiência auditiva. Funciona como um aparelho de alerta sobre perigos próximos, emitindo vibrações diretamente na região superior do braço em resposta a estímulos sonoros específicos (como buzinas, gritos, estrondos, etc). Foi utilizada uma placa Arduino uno R3 para testes e o projeto, porém, devido à necessidade de um circuito menor, será implementado uma placa Arduino nano V3, compactando o protótipo. Pensando na portabilidade, seu design foi elaborado no formato de bracelete. O Arm-alpha é ligado e desligado por uma chave tátil (“pushbutton”), um botão com a configuração “pull-up”, que ao pressionar, emite um sinal lógico para a placa arduino, invertendo o estado do transistor KIA7805A. Este é utilizado como “switch” pelo

circuito, controlando e liberando tensão para o sensor de som KY-037 e possibilita a regulação de sensibilidade manual, por meio do potenciômetro rotativo linear de 10 mil ohms. A possibilidade de configuração manual do sensor, foi pensada devido às inúmeras situações no cotidiano e o convívio social do indivíduo surdo, objetivando uma melhor acessibilidade. No circuito, existe um micro motor “Vibracall” (retirado de um aparelho celular), responsável por emitir vibrações, caso as condições para o alerta do Arm-alpha sejam cumpridas. Na placa arduino, o programa desenvolvido realiza a medição de tempo desde o início da amostra (circuito ligado) e analisando as condições sonoras do ambiente com a sensibilidade adequada, o protótipo se torna capaz de disparar vibrações de alerta conforme a intensidade sonora emitida no ambiente ao redor, alertando quando um grito ocorre próximo ao usuário.

## 2.2 Protótipo

Módulo sensor de som KY-037:

- Especificações
- 1. Controlador: LM393;
- 2. Tensão para operação: 5V DC;
- 3. LED indicador de presença de tensão;
- 4. Led indicador de saída digital;
- 5. Trimpot para ajuste de sensibilidade



Figura 4 – Módulo sensor de som.



Figura 5 – Chave táctil (pushbutton).



Figura 6 – Placa Arduino UNO R3 com microcontrolador ATMEGA328.



Figura 7 – Protoboard 840 pontos.



Figura 8 – Vibracall 1027 3V.



Figura 9 – Transistor KIA7805A 5V.



Figura 10 – Jumpers para conexões.

## 2.3 Protótipo

Os testes do protótipo foram realizados em laboratório com o Arduino UNO, protoboard, vibracall, microfone e o auxílio de um computador. Eles foram efetuados pelos membros da equipe repetidas vezes com o objetivo de regularizar a sensibilidade do microfone e encontrar a intensidade sonora adequada. Os testes consistem na emissão de gritos por diferentes membros da equipe, com o intuito de conseguir captar sons de possíveis situações de perigo. A adequação da sensibilidade foi através do Trimpot do próprio microfone, além disso, fizemos alguns testes de distância, nos quais produziam-se vários sons a uma certa distância, no que percebemos que o protótipo conseguia captar sons a uma distância razoável. Não foi realizado nenhum teste com pessoas surdas até o momento.

## 2.4 Protótipo

Durante o desenvolvimento do projeto, a metodologia utilizada foi a de pesquisa bibliográfica e experimental, foram utilizados alguns materiais e outras pesquisas como fontes para a construção do dispositivo. Além disso, consideramos o dispositivo que produzimos como um objeto de estudo, selecionando algumas variáveis capazes de influenciá-lo e a abordagem dessa pesquisa que teve um caráter multidisciplinar, por trazer aspectos das Ciências Exatas, como é o caso da



análise feita a partir da quantificação dos dados de programação, e das Ciências Humanas, ao interpretar e analisar esses dados atribuindo motivos para esses fenômenos. Dessa forma, quinze pessoas participaram do desenvolvimento do dispositivo, dentre elas, onze alunos: Bianca, Caio Henrique, Claudeilson, Daiane, Joicy Vitória, Levy, Lucas, Matheus Felipe, Pablló Ryan, Ruan e Sara, dois professores de Física: Alan e Edinelson; e dois intérpretes de libras: Joádila e Daniel. Os trabalhos foram desenvolvidos através de reuniões, onde os alunos integrantes do grupo em conjunto com os professores se reuniam e discutiam o processo de criação do aparelho, que seria utilizado no pulso e vibraria assim que recebesse algum som, sinalizando as pessoas surdas, caso estivessem em uma situação de perigo. Nossa primeira reunião ocorreu no dia 04 de junho de 2022, via Google Meet, às 19:00h, na qual o líder do projeto, nosso colega Levy, apresentou a ideia do grupo para a execução do projeto e o nosso tutor, o professor Alan, socializou-a para todos. Outra pauta abordada pelo integrante Claudeilson Souza foi a questão dos materiais presentes em nosso laboratório, assim como, os que precisavam ser adquiridos e quais expectativas tínhamos para o resultado final do nosso trabalho. No 08 de junho de 2022, outra reunião foi realizada no Laboratório de informática 02 do IFBA Campus Seabra, onde o integrante Levy verificou as peças que possuíamos no momento. Foi testado um minicircuito, que possuía o Protoboard, Arduino, LED, conectores, resistores e um sensor LDR diodo receptor de luz, no qual, o LED era aceso pela detecção de luz no ambiente, através de um código feito por alguns integrantes com a linguagem de programação C++. Em 10 de junho de 2022, tivemos uma reunião no Laboratório de Manutenção de Informática/Robótica, iniciada com a montagem e formatação de quatro computadores, onde foram instalados o Sistema Operacional Linux e os aplicativos necessários para a manutenção dos Arduinos. A reunião seguinte aconteceu no dia 11 de junho de 2022 às 8:00h no Laboratório de Manutenção de Informática/Robótica do IFBA Campus Seabra. Os integrantes Daiane, Joicy, prof. Alan, Bianca, Lucas e Claudeilson desmontaram aparelhos celulares com o intuito de retirar e separar algumas peças, como microfones e vibracalls que seriam utilizados para identificar o som e alertar, através da vibração, aqueles que utilizariam o dispositivo após a sua finalização. Enquanto isso, os integrantes Levy, Caio, Matheus e Pablló ficaram responsáveis pela programação e montagem de peças no Arduino. Em seguida, o grupo foi fotografado com o auxílio e câmera do prof. Alan. No dia 14 de junho de 2022 às 14:10h, os alunos Bianca, Claudeilson, Pablo, Matheus e Caio participaram de uma reunião em companhia de um estudante deficiente auditivo do IFBA Campus Seabra, o Ruan, e auxiliados pelos intérpretes Jô e Daniel. O nosso projeto e o objetivo dele foram explicados à Ruan e aos intérpretes, que nos deram algumas sugestões sobre o que poderia ser feito para incrementar o nosso dispositivo e deixá-lo mais eficiente para as pessoas as quais ele se destina os deficientes auditivos.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Após a realização dos primeiros testes com o protótipo, encontramos inúmeros problemas quanto à sensibilidade do dispositivo de captação de som. Ambientes barulhentos e movimentos indesejados no dispositivo geravam uma oscilação significativa que prejudicava a entrada de dados da intensidade do som que procurávamos. Uma das soluções seria a troca do nosso potenciômetro por um linear de 10k com knob, entretanto, até a entrega desse artigo não houve a possibilidade

de realizar a troca. O motor de vibração usado foi retirado de celulares e soldado em duas entradas para facilitar a conexão com a placa Arduino. Outros testes revelaram uma oscilação na captação do som quando o motor era ativado, porém, era muito insignificante e por isso não foi levada em consideração. A linguagem simples e intuitiva do hardware e software disponíveis nos permitiu executar testes contínuos e modificar o dispositivo a fim de atingir o objetivo do projeto. O uso da ferramenta gráfica embutida no Arduino IDE possibilitou uma análise profunda dos dados recebidos pelo microfone, que foram de grande utilidade para os testes relacionados à distância, nos quais, o dispositivo foi posto para captar intensidade sonora desejada entre distâncias variando de 1 (um) à 2 (dois) metros, obtendo resultados excepcionais. Além disso, usando um código para calibrar a sensibilidade, diminuiu-se consideravelmente as oscilações já mencionadas.

### 4 MATERIAIS E MÉTODOS

Todo trabalho deve ser submetido a algum tipo de teste para que possa ser avaliado. Na verdade, buscamos aqui uma validação com um caráter mais científico de seu trabalho (validação de hipótese).

Os resultados do protótipo Arm-ALPHA foram satisfatórios para os casos de teste aplicados. O dispositivo tem alta portabilidade, código leve e eficiente e cumpriu com o seu objetivo de interpretar as intensidades. Possui baixo custo, principalmente após algumas modificações no hardware, e coleciona comodidades aos usuários do dispositivo. O resultado dos testes com o sensor e a parte lógica de processar as informações de intensidade do som se mostrou favorável a detecção constante das intensidades desejadas e a resposta eficiente e rápida do dispositivo. O protótipo completo, Arm-ALPHA, possui um botão “liga-desliga” que dá a opção de desligar e ligar o dispositivo, um potenciômetro linear de 10k que dá ao usuário a facilidade de regular a sensibilidade do dispositivo e a finalidade de avisar o usuário deficiente auditivo dos seus arredores, principalmente em situações de perigo ou comoção. Algumas modificações nas partes físicas podem melhorar a portabilidade, por exemplo, a troca da placa de Arduino UNO para uma placa Arduino NANO menor e mais portátil, ou mesmo, diminuir o tamanho dos componentes, como a bateria. A pretensão é que o dispositivo se torne mais amigável para usuários futuros e que consiga cumprir funções mais complexas como a identificação de frequência, frases e palavras.

### 5 CONCLUSÕES

Nesta sNo geral, o projeto desenvolvido começou com um pouco de dificuldade, mas ao decorrer das reuniões e dos conhecimentos adquiridos, evoluímos para o que foi planejado. Foram várias reuniões presenciais e onlines até chegarmos ao resultado esperado, com muita discussão e esforço finalizamos esse projeto. Na equipe “The Armengers” existem alunos do 1º ao 4º anos, tanto do curso de Informática quanto do de Meio Ambiente, além de professores na área de física e informática. Juntamos conhecimentos diversos com o objetivo de elaborar um protótipo para a melhora de vida não só dos surdos do IFBA-Seabra, mas do mundo todo. Mas, por falta de recursos, não foi possível projetar com excelência a estética do nosso projeto. Registramos, o nosso protótipo em vídeo, ilustrando o seu funcionamento e objetivos. E no fluxo de atividades realizadas, continuamos ajustando e aprimorando o protótipo e após a gravação, o dispositivo já passou por algumas

atualizações, mantendo a essência de seus objetivos. Ao longo do desenvolvimento, o trabalho se mostrou positivo e proveitoso para todos os integrantes da equipe, trazendo conhecimentos a todos em diversas áreas, como em programação e gestão de projetos em equipe. Compartilhamos muitas ideias, o que facilitou a construção do projeto como também fez com que os membros da equipe fossem adquirindo conhecimento uns com os outros. Uma das partes mais importantes foram as reuniões com os intérpretes e um colega surdo que nos proporcionou incentivo e conhecimento necessário na área para o desenvolvimento do projeto, sabendo quais pontos seriam interessantes de serem trabalhados. Uma das principais dificuldades enfrentadas durante a construção do projeto foi o tempo limitado para criar algo original e trabalhar no seu desenvolvimento. Outro ponto foi a escolha de como o dispositivo iria operar, se seria na captação das frequências sonoras ou um programa que reconhece palavras. Trabalhamos nos dois, mas escolhemos o mais simples para apresentação. Também tivemos problemas com a falta de recursos específicos para a confecção do dispositivo, como um microfone de qualidade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, Rafaela M.S.; SOUZA JUNIOR, Ivo F. Segurança do trabalho, surdez, inclusão e mineração: Safety of the work, deafness, inclusion and mining. Brazilian Journal of Health Review. Braz. J. Health Rev., Curitiba, v. 3, n. 4, p.9625-9628 jul./aug. 2020. ISSN 2595-6825, 12 jul. 2022. Disponível em: <https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BJHR/article/view/14157/11822>. Acesso em: 2 jul. 2022. BERSCH, Rita. Introdução à Tecnologia Assistiva. In: Introdução à Tecnologia Assistiva. [S. l.], 2017. Disponível em: <https://iparadigma.org.br/biblioteca/introducao-a-tecnologia-assistiva/>. Acesso em: 05 jul. 2022. CONHEÇA 6 empresas com programas para pessoas com deficiência. Freedom. 2018. Disponível em: <https://blog.freedom.ind.br/conheca-6-empresas-com-programas-para-pessoas-com-deficiencia/>. Acesso em: 2 de julho de 2022. SILVA, Akynara A.R.S., Robótica e educação: Uma possibilidade de inserção socio-digital. Centro de ciências sociais aplicadas/ Programa de pósgraduação em educação, Natal, 2010, p.16-33. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/14394/1/AkynaraARSS DISSERT.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2022. SOUZA, Rafaela S. A educação de surdos e a robótica pedagógica livre. v. 7 n. 2 (2014): Texto Livre: Linguagem e Tecnologia. ed. [S. l.], 26 dez. 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/textolivre/article/view/16679>. Acesso em: 02 jul. 2022. TUMELERO, Naína. Um guia rápido sobre metodologia da pesquisa. In: Um guia rápido sobre metodologia da pesquisa. [S. l.], 25 set. 2019. Disponível em: <https://blog.mettzer.com/metodologia-de-pesquisa/> VIANA, A. A inserção dos surdos no mercado de trabalho: políticas públicas, práticas organizacionais e realidades subjetivas. Revista Gestão e Planejamento, Salvador, v. 17, n. 2, p. 214-232, maio./ago. 2016.
- Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: [www.mnr.org.br/mostravirtual](http://www.mnr.org.br/mostravirtual).**
- BERSCH, Rita. Introdução à Tecnologia Assistiva. In: Introdução à Tecnologia Assistiva. [S. l.], 2017. Disponível em: <https://iparadigma.org.br/biblioteca/introducao-a-tecnologia-assistiva/>. Acesso em: 05 jul. 2022.

# AUTOMAÇÃO DO PROCESSO DE IRRIGAÇÃO DE UMA HORTA COMUNITÁRIA UTILIZANDO ENERGIA SOLAR E RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS

Alejandro Costa de Oliveira - 3º ano do Ensino Médio, Jhonatan da Silva Sousa - 2º ano do Ensino Médio, Marcos Lowrran Araujo Soares - 2º ano do Ensino Médio, Vitoria Kezia Marques Silvia - 1º ano do Ensino Médio, Vitória Thalita Campos Coelho 3º ano do Ensino Médio

Felipe Borges Pereira, Anthony Soares de Alencar, Heitor dos Santos Diniz, Jacenilde Cristina Braga Soares

E-mail Tutor, E-mail de outros Professores Colaboradores felipe.borges.28@gmail.com, thony\_ma@hotmail.com, dheitor695@gmail.com, jacenil@hotmail.com

IEMA - UNIDADE PLENA ITAQUI BACANGA  
São Luís – MA

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** O uso consciente de água é essencial para a garantia da preservação do meio ambiente, uma vez que diversos seres vivos se utilizam deste recurso tão valioso para sua sobrevivência. A agricultura tem sido um grande consumidor de recursos hídricos, visto que sua gestão é muitas vezes feita de forma que ocorra um quantitativo significativo de desperdício. O presente trabalho apresenta um protótipo de um sistema de irrigação solar automatizado visando a aplicação de técnicas de automação na otimização do manejo de água em uma horta comunitária. O protótipo utiliza sensores de umidade do solo, válvulas solenoides e um microcontrolador. Além disso, foi desenvolvido um sistema de captação de energia solar, contendo uma placa solar, uma bateria e um controlador de carga, tornando o protótipo independente da rede elétrica local. A irrigação ocorre quando o sensor de umidade do solo detecta o solo seco, ou quando se atinge o horário determinado para irrigação. O protótipo também se aproveita de materiais que seriam originalmente descartados, conhecidos como lixo eletrônico.

**Palavras Chaves:** Agricultura, Automação, Energia Fotovoltaica, Produção Sustentável.

**Abstract:** *The conscious use of water is essential to guarantee the preservation of the environment, since many living beings use this very valuable resource for their survival. Agriculture has been a major consumer of water resources, since its management is often done in a way that a significant amount of waste occurs. The present work presents a prototype of an automated solar irrigation system aiming at the application of automation techniques in the optimization of water management in a community garden. The prototype uses soil moisture sensors, solenoid valves and a microcontroller. In addition, a solar energy capture system was developed, containing a solar plate, a battery and a charge controller, making the prototype independent of the local electrical grid. Irrigation occurs when the soil moisture sensor detects dry soil, or when the scheduled time for irrigation is reached. The prototype also takes advantage of materials that would originally be discarded, known as e-waste.*

**Keywords:** Agriculture, Automation, Photovoltaics, Sustainable Production

## 1 INTRODUÇÃO

A utilização de projetos sustentáveis vem avançando cada vez mais no espaço agrícola. Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, a produção agrícola vem crescendo gradualmente nos últimos anos e durante o período da pandemia, visto que houve expansão de 0,6% no primeiro trimestre de 2020 em comparação com o quarto trimestre de 2019. Após pesquisas feitas em relação ao consumo de água em território brasileiro, pode constatar-se que o maior consumidor é o manejo agrícola. “Agricultura é responsável por 70% do desperdício de água tratada no país” (ANA, 2016). As técnicas tradicionais de irrigação podem ser substituídas por sistemas que manejam a água de forma mais eficiente. Em suma, esse objetivo pode ser alcançado com o uso de sistemas de automatização para os processos de irrigação (BERNARDO, 2016), criando assim um sistema de irrigação automatizado, utilizando-se de sensores e atuadores que fornecem uma solução promissora para os agricultores, onde a presença de um indivíduo na fazenda não se faz mais obrigatória durante o processo de irrigação (SUZUKI, 1999). Com a influência da automação na irrigação, nossa ecologia está gradualmente retornando ao seu estado “verde”, ao mesmo tempo que reduz custos de produção e aumenta sua eficiência ao difundir tecnologia que não é destrutiva, mas vantajosa (SANTOS, 2010). Desta forma, a tecnologia na forma de automação se torna uma opção viável ao evitar desperdícios de recursos e gastos excessivos com mão de obra. A solução proposta neste trabalho envolve o projeto de um sistema de irrigação controlado por um microcontrolador Arduino. O elemento controlado do sistema de irrigação são as válvulas solenoides, que de acordo com a umidade do solo ou horário do dia, irão ser acionados para fornecer água para o ponto de irrigação (horta) com base em um sensor de umidade. Além disso, propõe-se a utilização de um sistema de captação de energia solar para a alimentação do sistema de irrigação, tornando-o autossuficiente e independente da rede elétrica local.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta um resumo detalhado sobre o trabalho. A seção 3

apresenta o sistema mais a fundo, com a metodologia desenvolvida pela equipe do projeto. Os resultados do artigo podem ser conferidos na seção 4, e sua conclusão na seção 5.

## 2 O TRABALHO PROPOSTO

Nosso trabalho foi pensado na implantação de um sistema que fosse capaz de realizar de forma autônoma e sustentável o processo de irrigação de uma horta. Foi utilizado um microcontrolador arduino para realizar as operações a serem configuradas e programadas em um computador usando uma IDE do próprio arduino gratuita e de fácil distribuição, sensores que realizam a leitura da da umidade e atuadores que respondem as leituras dos sensores. Uma placa solar foi instalada para permitir que o sistema fosse autossuficiente e tivesse uma forma de energia limpa. Foram utilizados materiais eletrônicos que seriam originalmente descartados, os REEE (Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos). A ideia do protótipo como um todo é assegurar um consumo de água suficiente para a produção de hortaliças, bem como gerar conforto para qualquer possível usuário do sistema, além de ajudar no impacto ao meio ambiente com a utilização do painel solar e de materiais reutilizáveis.

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

O sistema de irrigação automatizado deste trabalho foi projetado para obedecer a certas condições de irrigação previamente estudadas de acordo com a aplicação prevista. No caso proposto, a irrigação da horta ocorrerá quando a umidade do solo estiver abaixo do limite definido e durante o período correto de irrigação. Para este fim, utiliza-se um sistema microcontrolador que é responsável por receber dados do sensor de umidade, acionando uma válvula solenoide conectada ao ponto de água mais próximo, permitindo a irrigação da horta. Quando o nível de umidade do solo chega no nível necessário, o sistema desliga a válvula solenoide, interrompendo o processo de irrigação. A figura 1 mostra um diagrama de blocos do sistema de irrigação automatizado proposto.

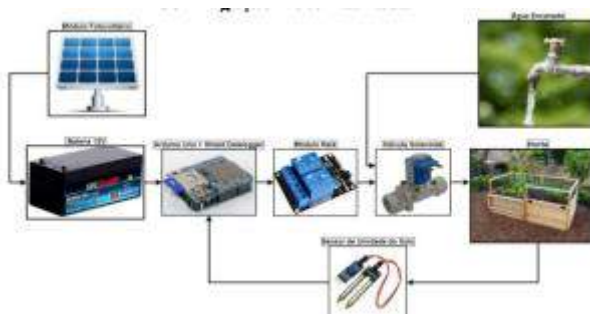


Figura 1 - Diagrama de Funcionamento do Sistema de Irrigação Automatizada.

O diagrama que está representado na figura é dividido por conjunto funcional: conjunto de energia, conjunto de sensoriamento, conjunto de controle, conjunto de atuação e conjunto de monitoramento. O conjunto de energia é responsável por gerar a carga fornecida para o sistema do protótipo. Para o dimensionamento correto do sistema de energia, foi realizado o cálculo de consumo de energia de cada dispositivo que será alimentado pelo sistema, utilizando-se para isso a equação:

$$E = \frac{P \cdot \Delta t \cdot D}{1000} \quad (1)$$

Onde:

E= Consumo de energia elétrica do dispositivo, dado em kWh/mês.

P= Potência nominal do dispositivo em Watts.

$\Delta t$ = Tempo de uso do dispositivo em horas.

D= Quantidade de dias de uso do dispositivo no mês

Com base nesta metodologia de cálculo de consumo visto na Eq. (1), foi então definido o uso de uma placa solar de 30W, uma bateria de 12V e um controlador de carga que serve para o melhor gerenciamento de energia, fazendo com que a placa e a bateria não sobrecarreguem, captando uma energia limpa e totalmente sustentável. O conjunto de sensoriamento consiste em um sensor de umidade do solo que coleta as informações de umidade do solo em pontos específicos da horta. Sendo um sensor digital, o funcionamento do sensor se dá pelo contato direto dos terminais do sensor ao solo. O conjunto de atuação consiste basicamente nos atuadores do sistema, como o módulo relé e a válvula solenoide. A atuação se dá com base nos sinais enviados pelo bloco do microcontrolador que irá decidir pela atuação ou não dos atuadores sobre o sistema. No conjunto de monitoramento, foi utilizada uma placa LCD para a verificação externa. Além disso, foi utilizado uma Placa Shield Datalogger para o armazenamento de informações que poderão ser utilizadas para uma posterior análise dos dados. Para o conjunto de controle foi utilizada a plataforma microcontrolada Arduino como núcleo de controle de todo o sistema. O Arduino recebe entradas do conjunto de sensoriamento e envia saídas para o conjunto de atuação, implementando a irrigação automatizada conforme as regras previamente estabelecidas em seu algoritmo embarcado.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os primeiros resultados do projeto foi o dimensionamento do sistema elétrico necessário para o correto funcionamento do sistema proposto, sendo realizado com auxílio do software Microsoft Excel™, como visto na Figura 2.

DIMENSIONAMENTO DE SISTEMA SOLAR SET-POINT PARA CARGAS DE CONSUMO CONTÍNUA				
Entrada de Dados e Itens Calculados				
CÁLCULO DAS QUANTIDADES DE MÓDULOS POR MÊS DE INSTALAÇÃO				
Instalação	Quantidade	Potência (W)	Tempo (h)	Consumo Mensal (kWh/mês)
VÁLVULA SOLENOIDE DE C/0	1	200	33	0,144
ARDUINO UNO	1	40	3	0,144
SENSOR DE UMIDADE DO SO	1	5	3	0,036
MÓDULO RELÉ	1	20	3	0,072
DATALOGGER SHIELD	1	200	5	0,86
REGULADOR DE TENSÃO	1	8	33	0,06912
SARNE DE SEGURANÇA 12V	1	1200	33	0,3864
				0,81332
CÁLCULO DA POTÊNCIA A SER INSTALADA				
Módulo (W)	Fator de Segurança	POTÊNCIA INSTALADA (W)		
4,81	0,8	7,795244218		
CÁLCULO DA QUANTIDADE DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS				
CONSUMO MENSAL	POTÊNCIA (W)	1 MÓDULO (W)		
0,81332	30	1		
CÁLCULO DO BANCO DE BATERIAS				
TENSÃO DA BATERIA (V)	AUTONOMIA PREVISTA (DIAS)			
12	3			

Figura 2 – Dimensionamento elétrico.

A base de cálculo para o dimensionamento foi a partir do consumo mensal de cada um dos equipamentos necessários para o funcionamento do protótipo juntamente com a potência a ser captada pela placa fotovoltaica, foi possível estipular uma determinada faixa de tempo para a duração da bateria, dimensionada para o presente protótipo de até dois dias com funcionamento autossuficiente. Após o dimensionamento do projeto e determinação dos materiais, foi desenvolvido o protótipo do sistema de automação com a finalidade de ser

utilizado em testes em uma horta comunitária localizada no Instituto Estadual do Maranhão – IEMA, unidade plena Itaqui-Bacanga, como visto na Figura 3. A horta consiste em uma área de 20m<sup>2</sup> cujo fornecimento de água ocorre por um circuito hidráulico composto por mangueiras projetadas para gotejamento, cujo acionamento, antes da aplicação do protótipo, era realizado de maneira manual, por meio dos alunos e professores da instituição, o que ocasionava uma irrigação muitas vezes irregular devido a eventual falta de disponibilidade dos alunos e professores, fins de semana, férias e feriados escolares.



**Figura 3 – Horta Comunitária do IEMA UP Itaqui-Bacanga**

Com os primeiros testes da aplicação do protótipo na horta comunitária, de imediato notou-se a resolução da problemática da irrigação manual, desta forma, a horta teve todo seu processo de irrigação realizado de forma automatizada e não dependente de atores externos. A automação comportou-se como o projetado, com os sensores monitorado com sucesso os parâmetros de umidade do solo, e os atuadores sendo acionados de acordo com a variação dos valores de umidade e o horário do dia. Com as medições constantes dos parâmetros, a irrigação ocorreu de maneira eficiente e sem a ocorrência de desperdícios elevados de água. Outra observação importante dos testes foi a obtenção da autossuficiente em energia elétrica para o fornecimento de energia do sistema de irrigação automatizado, obtida por meio do sistema de captação de energia solar proposto neste trabalho. A figura 4 mostra o sistema de irrigação completo aplicado no ambiente da horta comunitária.



**Figura 4 – Sistema de Irrigação Solar Automatizado completo**

## 5 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos após a conclusão dos testes da horta automatizada possibilitaram observar o funcionamento do sistema de acordo com os principais objetivos do projeto. Isso se tornou possível, pois com a automação, podemos controlar e monitorar as variáveis fundamentais para o processo de desenvolvimento das hortaliças. É importante ressaltar que o sistema proposto é adaptável a diversos tipos de plantas, fazendo-se necessário apenas a alteração de determinados parâmetros de funcionamento do sistema, como a umidade do solo, temperatura e iluminação, buscando sempre a faixa ideal de desenvolvimento de cada vegetal cultivado. Portanto, pode-se concluir que o sistema de automação proposto tem potencialidade pra aumentar a produção das hortaliças, assim como possibilitar cultivo sustentável, uma vez que se utiliza de energia elétrica proveniente de uma fonte de energia renovável.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANA, Agência Nacional de Águas (Brasil). Conjuntura dos recursos hídricos: Informe 2016 - Brasília: ANA, 2016.
- BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. Manual de irrigação. 8. Ed. Viçosa: UFV, 2008. 596 p.
- SUZUKI, M. A.; HERNANDEZ, F. B. T. Automação de Sistemas de Irrigação. Curso de capacitação em agricultura irrigada, v. 1, 1999.
- SANTOS, S. R. Agricultura Familiar no Brasil. Webartigos. Publicado, v. 12, n. 01, 2010.
- Cetic.br – O Crescimento do Lixo Eletrônico e suas Implicações Globais. Disponível em: <https://cetic.br/media/docs/publicacoes/6/20191217174403/panorama-setorial-xi-4-lixoeletronico-atualizado.pdf> (Acesso em dezembro de 2019)

## BALANÇA DE PESAGEM AUTOMATIZADA

Breno Muller Vivi - 2º ano do Ensino Médio, Gabriel Braz - 2º ano do Ensino Médio, Luiz Eduardo Klipe Ribeiro - 2º ano do Ensino Médio

Pablo Auda

pabloauda@yahoo.com

COLÉGIO SESI- EDUCAÇÃO INFANTIL E ENSINO MÉDIO  
Guarapuava – PR

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** É evidente que um dos problemas menos comentados quando o assunto é transportes, é a problemática encontrada na própria pesagem de cargas em rodovias, mais especificamente em caminhões, onde o processo de pesagem das cargas nas rodovias é extremamente lento e tem uma grande margem de erro.

**Palavras Chaves:** Transporte, Pesagem, Rodovias.

**Abstract:** It is evident that one of the least discussed problems when it comes to transport is a problem found in weighing loads on highways, more specifically in trucks, where the process of weighing loads on highways is extremely slow and has a large margin of error.

**Keywords:** Transport, Weighing, Highways.

### 1 INTRODUÇÃO

A imagem abaixo representa uma balança de pesagem presentes em rodovias, sua pesagem é feita por células de carga presentes em uma plataforma alinhada ao solo, basicamente seu processo funciona com a passagem do caminhão acima desta plataforma, sua passagem deve ser contínua e sem interrupções.



Figura 1 – Balança de pesagem.



Figura 2 – Plataforma.

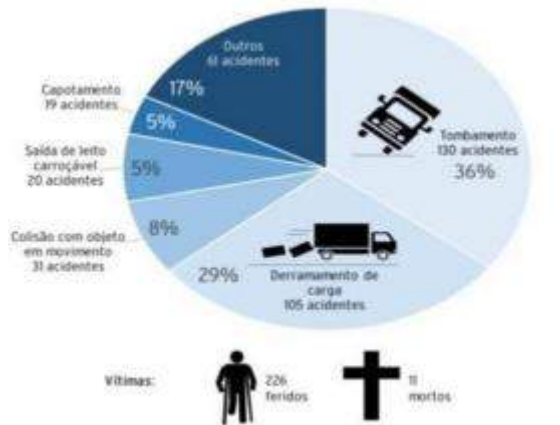
Caso o caminhão efetue alguma parada em cima da plataforma o sistema usado para efetuar o cálculo da pesagem irá falhar, pois o caminhão deve efetuar uma trajetória constante, e nesse caso da parada o sistema irá interpretar que outra pesagem já está sendo feita. O objetivo do nosso projeto inovador está diretamente ligado aos erros presentes na pesagem das cargas. Onde a balança ao invés de estar acoplada ao chão, estará ligada ao próprio caminhão, estando conectada a um sistema gerenciado pelos técnicos responsáveis que irão checar se o peso do caminhão está correto segundo a Lei 14.229/21 e das leis presentes nos regulamentos do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN), que especificam o peso máximo por eixo tolerado entre 9 a 13,5 toneladas por eixo, sendo tolerados apenas 12,5% de excesso em relação ao peso total da carga. A estrutura do nosso protótipo consiste em células de carga acopladas aos eixos do caminhão, estando ligadas a um arduíno e um painel que está presente na cabine do caminhão, sendo assim, quando o caminhão é carregado o seu peso será exibido no painel presente na cabine, em uma questão de excesso de peso, o motorista ou superviso será alertado. Com base em nosso protótipo, o projeto aplicado a um caminhão real ficará em torno dos R\$ 10.000, contando com a instalação correta por um profissional, preço esse que será compensado em vários fatores, como por exemplo a redução de perdas de cargas em relação aos grãos, pois em apenas uma viagem poderá ser feita uma estimativa de quantos grãos foram perdidos ao longo da viagem e formular o melhor peso a ser transportado que resultará em uma diminuição significativa nos prejuízos. Vale-se ressaltar que caminhões com excesso de peso danificam gravemente as rodovias.



Figura 3 – Pesquisa.

## 2 MATEMÁTICA DO PROJETO

Além dos pontos apresentados, vale-se ressaltar que cerca de 36% dos acidentes presentes em rodovias em 1 ano são causados por tombamentos de caminhões, esses tombamentos também estão ligados diretamente ao projeto desenvolvido pela nossa equipe, já que um caminhão sem excesso de peso desgasta muito menos seus componentes internos, como os de frenagem por exemplo. Além de que um caminhão com a carga em quantidade correta tem menos riscos em relação ao trajeto, já que danificará menos as rodovias, mantendo uma qualidade superior as de hoje em dia.



**Figura 4 – Número de acidentes causados por carga excessiva e/ou mal acondicionada.**

Todo trabalho deve ser submetido a algum tipo de teste para que possa ser avaliado. Na verdade, buscamos aqui uma validação com um caráter mais científico de seu trabalho (validação de hipótese). Após os dados apresentados pode-se concluir que há vários problemas relacionados a pesagem e ao transporte de cargas, e com a aplicação do nosso projeto os acidentes e o desgaste das rodovias serão reduzidos significativamente, vale-se ressaltar que o tempo em que os caminhões ficam nas filas de pesagem será reduzido a zero, pois a balança já irá estar ligada a um servidor próprio para isso, evitando que filas sejam formadas e preservando ainda mais a vida útil das cargas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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.
- June 9,2021 <https://www.grupotracker.com.br/blog/peso-poreixo#:~:text=O%20limite%20de%20peso%20por,9>

%20a%2013%2C5 %20toneladas. Acesso em 20 de Abril de 2022.

June 6, 2021 [https://www.jornaldocomercio.com/\\_conteudo/cadernos/jc\\_logistica/2021/07/799757-regras-de-pesagem-de-caminhoes-gerampolemica.html](https://www.jornaldocomercio.com/_conteudo/cadernos/jc_logistica/2021/07/799757-regras-de-pesagem-de-caminhoes-gerampolemica.html) acesso em 20 em Abril de 2022.

G Neuto dos Reis [http://www.guiadotrc.com.br/LEI/PESAGEM\\_NOVAS\\_REGRAS.A SP](http://www.guiadotrc.com.br/LEI/PESAGEM_NOVAS_REGRAS.A SP) acesso em 23 de Abril em 2022

<https://images.app.goo.gl/yXLMMjg14UTvsM8s9> acesso em 24 de Abril de 2022

<https://images.app.goo.gl/7rikPwnGPhrQRj3r7> acesso em 24 de abril de 2022

<https://www.consortorioveco.com.br/blog/entenda-os-perigos-doexcesso-de-carga-de-caminhao> acesso em 23 de Maio de 2022.

# BASE DE MONITORAMENTO REMOTO A BAIXO CUSTO PARA PREVENÇÃO E RESPOSTA A DESASTRES NATURAIS

Euclides Fernandes Ribeiro Filho - 7º ano do Ensino Fundamental, Gabriel Cavalcante de Oliveira - 7º ano do Ensino Fundamental, Rafael Bonetti França Tavares - 7º ano do Ensino Fundamental

Davi Teixeira Gomes

ten.davi.teixeira@gmail.com

COLÉGIO MILITAR DO CORPO DE BOMBEIROS DO CEARÁ  
Fortaleza – CE

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Nos dias atuais os desastres naturais estão tornando-se recorrentes, são provocados por fenômenos da natureza ou por ações humanas no planeta, causando diversos problemas a sociedade. A prevenção é um fator decisivo no sucesso do processo de intervenção de resgate pelos órgãos competentes de segurança pública. Segundo um levantamento da Confederação Nacional dos Municípios, mais de 450 pessoas morreram em tragédias provocadas pelas fortes chuvas no Brasil apenas nos primeiros cinco meses de 2022. O projeto é um sistema de monitoramento de indicadores para prevenção e atuação eficaz em situações de emergência causadas por desastres naturais. A defesa civil é o conjunto de ações preventivas, de socorro, assistenciais e reconstrutivas destinadas a evitar ou minimizar os desastres naturais e os incidentes tecnológicos e restabelecer a normalidade social. O projeto encontra-se em testes para validação de seu funcionamento, podendo ser aplicado em breve como ferramenta essencial para auxiliar o Corpo de Bombeiros e Defesa Civil.

**Palavras Chaves:** Prevenção, Tecnologia, Monitoramento, Desastres, Robótica.

**Abstract:** Nowadays, natural disasters are recurrent, they are society caused by natural phenomena of nature, or various problems to humans. A is a decisive factor in the success of the public rescue intervention process by Organs competent security agencies. According to a survey by the National Confederation of Municipalities, more than 450 people died in disasters caused in Brazil only in the first five months of 2022. natural disasters. The set of defense, relief and preventive reconstruction actions is preventive and preventive or minimizes natural disasters or technological incidents and restores social normality. The project is for validation of its operation, and can be tested to be applied soon as an essential tool for the Fire Department and Civil Defense

**Keywords:** Prevention, Technology, Monitoring, Disasters, Robotics.

## 1 INTRODUÇÃO

Um desastre natural ocorre quando um evento físico muito perigoso provoca diretamente ou indiretamente danos à propriedade, ou faz um grande número de vítimas, ou ambas [Wikipédia, 2021]. No Brasil ocorre uma grande diversidade de eventos e desastres naturais, desafio para os governos e comunidades, a região Nordeste do País sofre constantemente

com desastres naturais como: Secas, estiagens, incêndios florestais, inundações, desmoronamentos, alagamentos e enxurradas (eventos frequentes na última década). Risco é a probabilidade de ocorrer consequências danosas ou perdas esperadas (mortos, feridos, edificações destruídas e danificadas, etc.), como resultado de interações entre um perigo natural e as condições de vulnerabilidade local (UNDP, 2004). Segundo o Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Ceará, o segundo semestre no Estado que engloba os meses de janeiro a dezembro apresenta os maiores índices de incêndios florestais em decorrência da vegetação seca, umidade relativa do ar baixa, temperatura alta e ventos fortes neste período. É visado a implantação de um protótipo de uma base de monitoramento remoto que apresenta dados considerados confiáveis, baixo custo de construção e funcionamento simplificado com análise de dados digital.

## 2 O TRABALHO PROPOSTO

O mundo atualmente está passando por constantes processos de evolução, os desastres naturais são cada vez mais recorrentes, agravados ou não pela ação do ser humano na natureza. O monitoramento das áreas de risco é uma ação que proporciona uma prevenção mais eficaz e uma eventual resposta ao desastre de forma mais assertiva, colhendo os dados e utilizando-os no cenário catastrófico. O presente trabalho foi idealizado após a análise das áreas de riscos eminentes que não possuem um monitoramento em tempo real adequado em decorrência do custo financeiro dos equipamentos ou dificuldade de acesso a estas tecnologias. O projeto tem a proposta principal de monitorar os indicadores naturais que contribuem e causam os desastres a fim de possibilitar uma resposta rápida e eficaz dos serviços de emergência.



Figura 1 - Equipe na implementação do protótipo no ambiente.



### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

O protótipo foi desenvolvido utilizando métodos de medições e análises recomendadas por especialistas da Defesa Civil, os principais parâmetros medidos são: Temperatura, umidade do ar, umidade do solo e nível de pluviosidade. O sistema coleta os dados dos sensores e realiza a transmissão via internet para um servidor web que pode ser visualizado num aplicativo desenvolvido para smartphones.



Figura 2 - Aplicativo de monitoramento remoto do sistema de medição.



Figura 3 - Sensores de umidade, temperatura e pluviosidade instalados na área externa em contato com o ambiente.

A umidade relativa do ar é calculada pela razão entre o percentual de água que existe no ar e o percentual de saturação (ARSEC, 2021). A umidade relativa influencia fortemente no grau de dificuldade de combate aos incêndios florestais e, quando está abaixo dos 30%, torna-se muito difícil o seu controle.



Figura 4 - Indicadores digitais de umidade e temperatura.



Figura 5 - Incêndio florestal em Sobral-CE. Fonte: Coordenadoria Integrada de Operações Aéreas.

A temperatura influencia na propagação do fogo florestal, em conjunto direto com os demais fatores que atuam na propagação, proporciona a perda de umidade dos materiais combustíveis suscetíveis a entrarem em processo de combustão. Para que ocorra a combustão que inicia o fogo, o combustível tem de alcançar temperatura elevada. A temperatura ambiente influencia, diretamente, na temperatura do combustível.

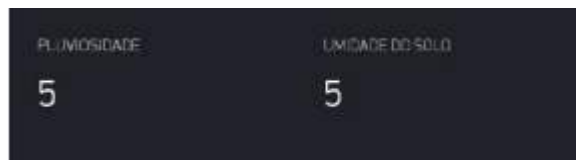


Figura 6 - Indicadores digitais de pluviosidade e umidade do solo.

Segundo o pesquisador Rodolfo Mendes do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais, o monitoramento da quantidade de água acumulada no solo de encostas é importante para monitorar o risco de deslizamentos, o aumento de umidade até 2 metros de profundidade do solo, já é um indício de maior probabilidade de deflagração de deslizamentos, podendo emitir o alerta de risco de deslizamento. [CEMADEN, 2019].



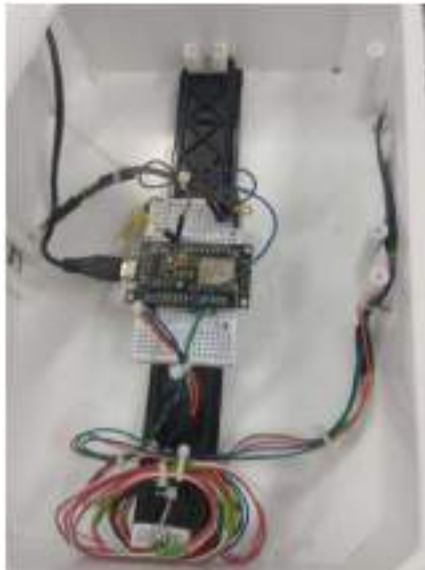
Figura 7 - Deslizamento de terra no município de Palmácia-CE. Fonte: Corpo de Bombeiros Militar do Ceará.

O protótipo foi elaborado com um microcontrolador ESP8266 NODEMCU programado pelo ambiente de programação do Arduino (IDE), o Esp foi escolhido pelos benefícios em relação a outras placas existentes no mercado, entre os benefícios estão: Baixo consumo de energia (26 mA ou menos), baixo custo, conectividade Wi-fi e facilidade de manuseio



**Figura 8 - Módulo Wifi ESP8266 NodeMcu.**

Testes realizados: 1. Precisão dos sensores: O teste de precisão consistiu na medição do ambiente com diferentes tipos de sensores (DHT11, Bmp280 e LM35). 2. Teste de exposição a fatores intempéris: O protótipo foi aplicado no ambiente aberto simulando um espaço real de aplicação, foram testados exposição à chuva, vento e luminosidade solar.



**Figura 9 - Parte interna do Protótipo.**



**Figura 10 - Projeto em teste prático na escola.**

O projeto tem capacidade de evoluir e se tornar aplicável em situações reais, ações que serão aplicadas na nova versão: 1. Inclusão de um módulo Esp 32, mais potente em relação ao atual; 2. Aplicação de sensores com maior precisão nas medidas; 3. Utilização de painéis solares; 4. Transmissão das informações via GSM (Sistema Global para Comunicações Móveis).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sensor utilizado no projeto (DHT11) foi escolhido pela qualidade de medição e baixo custo, apresentando apenas uma diferença no valor aferido em relação aos demais de 2%. O tempo de resposta da atualização das informações é de apenas dois segundos, a depender da conectividade com a internet. O projeto aplica-se a ambientes de alta vulnerabilidade para desastres naturais, sendo necessário a aplicação de materiais impermeabilizantes na carcaça do projeto e uma fixação segura ao solo.

## 5 CONCLUSÕES

Um dos principais diferenciais é a utilização de equipamento a baixo custo, espera-se causar grande impacto ambiental positivo na prevenção e atuação em situações catastróficas no país. O protótipo para ser aplicado em constante funcionamento necessita de alterações básicas para uma melhor medição dos parâmetros

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A Meteorologia nos Incêndios Florestais. INBRAEP, 2020. Disponível em: . Acesso em: 24 de mai. de 2022.
- Bombeiros alertam para alto risco de grandes incêndios florestais em todo o Ceará no 2º semestre. G1, 2021. Disponível em: . Acesso em: 27 de mai. de 2022.
- Como é calculado a umidade relativa do ar?. ARSEC, 2021. Disponível em: . Acesso em: 20 de mai. de 2022.
- Desastre natural. Wikipédia, 2021. Disponível em: . Acesso em: 25 de mai. de 2022.
- Desastres Naturais: conceitos básicos. INPE, 2021. Disponível em: . Acesso em: 25 de mai. de 2022.
- RedeGeo e informações sobre umidade de solo das encostas para prevenção de deslizamentos são apresentadas pelo Cemaden. Cemaden, 2019. Disponível em: . Acesso em: 20 de mai. de 2022.
- Saiba como as condições climáticas interferem em incêndios florestais. Portal Agropecuário, 2020. Disponível em: . Acesso em: 20 de mai. de 2022.
- UNDP (2004). United Nations Development Programme /Bureau of Crisis Prevention and Recovery. A Global Report Reducing Disaster Risk: A Challenge for Development. UNDP Bureau for Crisis Prevention and Recovery, New York. 2004

## BENGALA SENSITIVA

**Ana Clara Rodrigues Ramos - 1º ano do Ensino Médio, Anna Julia Araujo Ruas - 1º ano do Ensino Médio, Gabrielle Alves dos Reis - 1º ano do Ensino Médio, Kamille Victoria Ruas Alencar - 1º ano do Ensino Médio, Lindsay Emiliene Cândia dos Santos - 1º ano do Ensino Médio, Sophia Teixeira da Silva - 1º ano do Ensino Médio**

**Andreza Amaro Maia**

andreza.maia@educacao.mg.gov.br

E. E. PREFEITO ZICO PAIA

Sete Lagoas - MG

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Projeto idealizado na aula de Tecnologia e Inovação, as alunas decidiram fazer um projeto diferente, um protótipo que pudesse ajudar as pessoas de diversas formas. Primeiramente pensaram em focar nas pessoas deficientes visuais, após êxito nas pesquisas e na idealização, foi estudada formas para adaptar a bengala para pessoas deficientes visuais e auditivas.

**Palavras Chaves:** Robótica, Educação, acessibilidade, meninas na robótica.

**Abstract:** *Abstract: Project conceived in the Technology and Innovation class, the students decided to make a different project, a prototype that could help people in different ways. First they thought about focusing on visually impaired people, after successful research and idealization, ways to adapt the cane for visually and hearing impaired people were studied.*

**Keywords:** Robotics, Education, accessibility, girls in robotics

### 1 INTRODUÇÃO

O projeto Bengala Inteligente com sensor de obstáculos para Deficiente auditivo e visual”, foi pensado por um grupo de alunas, observando a dificuldade de um aluno da instituição e também devido não ter conhecimento da língua de sinais (libras), 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 utilizado uma placa uno R3 assim não viabilizando o seu uso e mobilidade.

### 2 O TRABALHO PROPOSTO

O grupo de meninas, buscaram formas de melhorar e diminuir o tamanho do sensor, afim de torna-lo ‘quase que imperceptível” no primeiro prototipo foi utilizado uma pla Uno R3 elas pensaram em aperfeiçoar o projeto já existente , para diminuir o tamanho e melhor adaptação a bengala. As meninas optaram por usar a placa arduino Nano V3.0, mudança do sensor ultrassonico para o sensor infravermelho

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

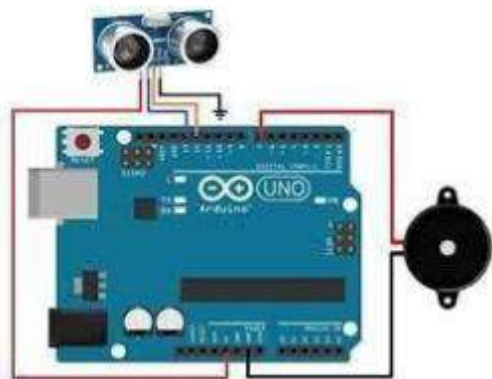
No primeiro desenvolvimento desse projeto, construímos com uma placa UNO R3, protoboard, Sensor ultrassônico, buser e cabo USB, observado que ficou desproporcional para uma bengala flexível, foi adaptado uma placa arduino nano, case de bateria, sensor reflexivo infravermelho e um sensor piezoelétrico de vibração, podendo ser substituído sensor de vibração. O maior desafio porém foi aprender a utilizar a tecnologia arduino, uma vez que não temos todos os equipamentos disponíveis na escola.

### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto está na fase inicial e apresenta perspectivas de evolução. Sugiro que seja incluído um mecanismo para vibração e sons, afim de auxiliar pessoas ouvintes além do portador da bengala, também aumentar a distância de detecção dos obstáculos.



Figura 1 - foto do primeiro protótipo



**Figura 2 - Esquema de ligação Arduino**

Lembrando que a escola não disponibiliza de tanto material e o conhecimento da equipe é bem de iniciante no assunto. O protótipo 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.

## 5 CONCLUSÕES

Nosso projeto aparentemente pequeno traz um novo entendimento quanto ao papel de cada um não somente no projeto mas na nossa comunidade,. A realização desse projeto proporcionou as alunas a possibilidade de adaptar 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 da dificuldade de cada aluna e de conhecimento em programação pelos alunos, difícil acesso ao material, o protótipo poderá ter versões mais dinâmicas que serao trabalhada em cima de melhoria posteriormente, independente das dificuldades encontradas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- THOMSEN, ADILSON. COMO UTILIZAR O SENSOR ULTRASSÔNICO HC-SR04, JANEIRO 2020. DISPONÍVEL EM: . ACESSO EM: 13.JUN.2022.
- ADVISETE – ASSOCIAÇÃO DOS DEFICIENTES VISUAIS  
Sete lagoas
- ARTIGO CIENTIFICO – LOCOMOÇÃO INDEPENDENTE  
[HTTPS://WWW.REDALYC.ORG/JOURNAL/5606/560662201039.PDF](https://www.redalyc.org/JOURNAL/5606/560662201039/560662201039.PDF)
- NASCIMENTO, ERIK B. APLICAÇÃO DA PROGRAMAÇÃO DE MICROCONTROLADORES 8051 UTILIZANDO LINGUAGEM C. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO. BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO. FACULDADE SETE DE SETEMBRO – FASETE, PAULO AFONSO – BA, 2009, 80P.

## BICICLETA GAMEFICADA

Júlia Kaillane Dos Santos Costa - 1º ano do Ensino Médio, Kessia Thalita Evangelista Silva - 1º ano do Ensino Médio, Maria Júlia Joana Angélica Bezerra de Miranda - 3º ano do Ensino Médio, Sofia Heisenberg Lima Veloso - 1º ano do Ensino Médio

Francisco Marcelino Almeida de Araújo, Paulo Roberto Araújo Leal

marcelino@labiras.cc, pr05092003@gmail.com

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

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** O projeto foi desenvolvido para diminuir um dos problemas que está cada vez mais presente no nosso cotidiano: o sedentarismo, que por sua vez está mais presente na vida dos jovens e adultos. A plano é reduzir os números crescentes do mesmo, deixando mais divertida, lúdica e prazerosa a prática de exercícios físicos. O projeto é importante porque incentiva, por meio da inclusão de jogos, a prática de atividades físicas, pois os mesmos estão cada vez mais presentes e necessários na vida de todos e ainda promovem o bem estar tanto físico quanto mental. Na vertente técnica, é utilizado um microcontrolador integrado a um jogo, o qual utiliza um circuito físico para mandar informações para esse jogo por meio do Arduino, possibilitando uma ampla interação entre ambos.

**Palavras-chave:** Jogo, Robótica, Integração, Sensor Hall.

**Abstract:** *The project was developed to reduce one of the problems that is increasingly present in our daily lives: sedentary lifestyle, which in turn is more present in the lives of young people and adults. The plan is to reduce the growing numbers of the same, making the practice of physical exercises more fun, playful and pleasurable. The encouraging project, through the inclusion of games, a practice of physical activities, as they are more present and are still important because of everyone's life and promote well-being both physically and mentally. In the technical aspect, a microcontroller integrated into a game is used, which uses a physical circuit to send this game through Arduino, a game, a broad interaction between them.*

**Keywords:** *Game, Robotics, Integration, Hall Sensor.*

### 1 INTRODUÇÃO

A motivação inicial para a realização do projeto se deu a partir da percepção dos altos números de sedentarismo e dependência de tecnologias da sociedade, sendo agravados ainda mais com a pandemia, visão que é sustentada segundo a Pesquisa sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nos domicílios brasileiros (TIC Domicílios, 2020).

De acordo com Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE - próximo de 47% dos brasileiros são sedentários. Entre os jovens o número é mais expressivo: 84%. Dados que levam a uma situação de que medidas devem ser tomadas para barrar, ou ao menos desacelerar, tais resultados (MARTINS, 2021). A partir dessa percepção, surgiu a ideia de realizar uma integração

da prática de atividades físicas com os jogos a qual consiste na utilização de uma bicicleta ergométrica, dado que esse tipo simula o exercício aeróbico realizado em uma bicicleta convencional e é uma maneira eficaz de queimar calorias e gordura corporal enquanto fortalece o coração, pulmões e músculos (GUIA DAS BICICLETAS, 2022). Outrossim, outra das vantagens do uso de bicicletas ergométricas é a possibilidade de realizar outras atividades enquanto o indivíduo se exercita, o que torna possível a integração com os jogos, visto que aliar uma tecnologia a uma atividade física convencional promove um estímulo mais abrangente para saída dessa condição de sedentarismo. Um exemplo que ajudou a concretizar realmente o protótipo foi quando um dos integrantes do projeto presenciou uma cena em uma academia: uma pessoa praticava atividade física numa esteira enquanto assistia a um televisor. Após uma discussão acerca das ideias propostas, foi concordado a realização do projeto da Bicicleta Gameficada.

Serviram como base os projetos similares encontrados como referência, como, por exemplo, o canal (TRASHDEVY, 2021), que utilizou a mesma ideia de integração em um de seus projetos.

Com isso, o seguinte artigo foi dividido em três seções: seção 2 - circuito (que aborda a ligação dos dispositivos base), seção 3 - programação do Arduino (o núcleo do projeto) e seção 4 - desenvolvimento do jogo (a parte interativa).

### 2 CIRCUITO

O circuito é composto de: um sensor de efeito Hall, uma protoboard, cabo USB tipo A/B, jumpers para ligação e um Arduino Uno, além de uma alimentação externa, no caso, a do computador.

O Arduino Uno é um microcontrolador, que é um pequeno computador num único circuito integrado. O objetivo principal dele é tornar o acesso à prototipagem eletrônica mais fácil, barata e flexível.

O cabo USB A/B é essencial para conectar o Arduino ao computador, sendo, também, utilizado para executar e gerenciar a lógica de programação da plataforma de prototipagem Arduino Uno.

Por conseguinte, o sensor funciona como detector de campos magnéticos e os jumpers foram utilizados para fazer a ligação do

sensor ao Arduino pela protoboard, uma placa que auxilia na montagem de circuitos elétricos experimentais.

### 3 PROGRAMAÇÃO DO ARDUINO

A programação do sensor no Arduino foi produzida no programa Arduino IDE, a plataforma de programação da placa Arduino, que utiliza a linguagem de programação C++ como base.

A função do código é detectar a presença do campo magnético e enviar essa informação para o Monitor Serial. Isto posto, quando o sensor não estiver detectando campo magnético aparecerá "0" e quando o sensor detectar algum campo magnético aparecerá um valor maior que zero, sendo esses valores atualizados em um intervalo de um segundo.

### 4 DESENVOLVIMENTO DO JOGO

A parte da programação do jogo foi feita no Godot Engine, o qual além de ser um motor gratuito de código aberto, é profissional e interativo.

A representação do jogador é um boneco que pedala uma bicicleta em uma ciclovia, onde à medida que o jogador pedala, a pontuação vai aumentando progressivamente, semelhante à pontuação do jogo T-Rex Game, o Dino do Chrome, no qual a diferença é a inexistência de obstáculos e a dificuldade.

### 5 O TRABALHO PROPOSTO

Segundo o site (G1, 2013), os jogos são uma forma de entretenimento e podem trazer benefícios para a saúde, como aprimoramento da coordenação motora, já que exige o movimento do corpo, aumento dos reflexos, refinamento da memória e auxilia no desenvolvimento da capacidade motora e até mesmo do equilíbrio. Ademais, a ação de jogar provoca uma descarga de adrenalina, os músculos ficam ativos e entra a ação da serotonina, hormônio que promove a sensação de bemestar e prazer. Baseado nas informações mencionadas, foi trabalhada a ideia de que é possível uma bicicleta real controlar uma virtual, em um ambiente interativo e jogável. Contudo, já que o projeto se encontra nas fases iniciais de produção, não foi possível, na situação atual, a inserção de uma bicicleta ergométrica física. Tornando o manejo do trabalho mais compacto, com a substituição temporária da bicicleta por um objeto que se assemelha à função giratória do pedal, um brinquedo fidget spinner, cuja única função é ser volteado. Descrevendo o projeto, o circuito contém um sensor de efeito Hall que detecta a presença do campo magnético de um ímã colocado no pedal e, assim, envia esse valor para o Godot Engine que, consequentemente, proporciona o movimento do personagem virtual junto de um desafio: "Quantos metros você conseguiria pedalar?". Deste modo, a interação do indivíduo com o projeto seria mais divertida e prazerosa.

O diferencial do projeto é explicado pela multiplicidade de áreas que foram aplicadas, como a robótica e a programação de jogos, bem como a interação entre os dois.

### 6 MATERIAIS E MÉTODOS

Os principais materiais constitutivos do projeto da Bicicleta Gameficada são o Sensor de efeito Hall e o dispositivo com o ímã.

O ímã foi posicionado preso ao fidget spinner de forma que a polaridade Sul fique para cima, a fim do sensor reconhecê-la.

Sobre as moedas, existem duas presas ao brinquedo, que é dividido em três pinos (lâminas) e um rolamento no centro do objeto. O ímã foi posicionado em um dos pinos e as moedas nos restantes, contudo, uma delas se encontra ao lado oposto, sendo visível apenas de um ângulo.

Essa troca se dá a partir da necessidade de aumento de mobilidade e maior velocidade do brinquedo. E já que as forças das moedas nesse caso atuam opostas, não há dificuldades em girá-lo.

Para testar a funcionalidade do sensor, realizou-se o seguinte teste: o Arduino foi programado para ler a informação que o sensor coleta (quantas vezes o campo magnético passa em frente ao sensor) e enviar esse valor para o Monitor Serial, a fim de que seja possível a visualização dos dados coletados. Essa funcionalidade foi testada a partir da aproximação de ímã aglutinado em um fidget spinner a um sensor para que ele possa detectar o campo magnético do ímã e enviar essa informação para o Monitor Serial, o que posteriormente será enviado para a plataforma Godot.

No seguinte teste, foi experimentado a funcionalidade da integração do Arduino com o Godot, o qual seria que, cada vez que o sensor captasse o campo magnético e essa informação fosse recebida, seria printado no output do Godot a palavra "input\_recebido".

### 7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os materiais para o teste com o circuito físico podem ser observados de acordo com as Figuras 1 e 2, e o resultado de sua funcionalidade, nas Figuras 3 e 4.

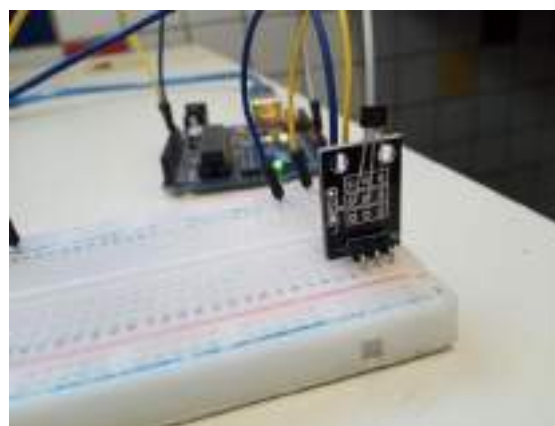


Figura 1 - Circuito físico.



Figura 2 - Aparato de ímã grudado ao fidget spinner.

No print do Monitor Serial (Figura 3), os números maiores que zero significam que o campo magnético do ímã correspondente

está sendo detectado. Se é printado “1” ou “5”, há uma indicação de que o imã foi aproximado uma vez, no caso do “1”, e cinco, no caso do “5”.

Esses valores podem mudar, dependendo das vezes que o usuário aproximar o imã, porém não alcançam números tão absurdos, pois é exigido rapidez no movimento de girar o fidget spinner, e o indivíduo, ao realizar o teste, não conseguia manter o ritmo, já que o tempo em que uma informação e outra é printada é pequeno (de um segundo), sendo assim, os valores caíam para o “comum”, entre “1” e “5”.



**Figura 3 - Print do Monitor Serial no momento de detecção do imã.**

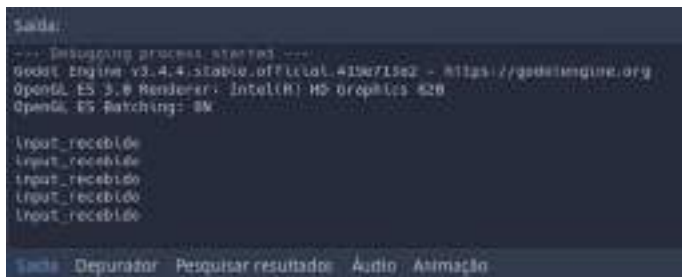
Como apresentado na Figura 4, exige-se um maior esforço para aumentar o ritmo dos giros e, assim, crescer os valores. O que é o caso do “10”. Em um intervalo de um segundo, o imã foi detectado dez vezes



**Figura 4 - 2º Print do Monitor Serial no momento de detecção do imã.**

Conforme a Figura 5, pode-se constatar o êxito no recebimento da informação que o Arduino enviara.

Significando o sucesso no envio da informação de detecção do campo magnético do imã e consequentemente na movimentação do jogador.



**Figura 5 - Saída (Output) do Godot.**

## 8 CONCLUSÕES

Em vista dos objetivos propostos, testes e resultados, pode-se redigir uma relação de pontos fortes e fracos, buscando aprofundar os mesmos para maior compreensão de funcionamento do propósito base, a integração. A questão da integração com o jogo apresentou-se bem sucedida, onde a metodologia aplicada para a realização do mesmo (ligação do Arduino com o Godot Engine) foi conduzida por guias disponibilizados pelo site do Godot (Documentação do Godot - versão 3.4).

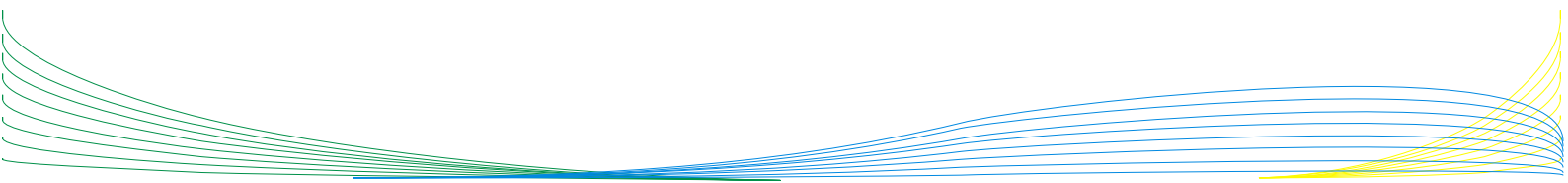
A impossibilitação atual de utilizar uma bicicleta ergométrica como eixo possibilita a realização de estudos e pesquisas relacionadas, e assim, em um contexto futuro, quando todas as vertentes do protótipo forem devidamente polidas, ele entrará em fase de aplicação, com a utilização da tal bicicleta.

Já que o protótipo se encontra na fase inicial, o mesmo passará por melhorias, as quais pode-se citar: estética do jogo (polir a arte, suavizar a movimentação do jogador e aumentar sua velocidade); sistema de cronometragem para ampliar os desafios do jogo (estipula um tempo determinado para que o usuário ande quantos metros conseguir); ajuste lógica de programação e montagem do circuito (o valor printado no Monitor Serial aparecerá como “0”, quando não for detectado, ou “1”, quando for detectado, e; integração da bicicleta ergométrica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 TRASHDEVY. Arduino to Godot communication, 30 mar. 2021. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=zEveh8KbWdM>>. Acesso em: 3 jun. 2022.
- 2 ARDUINO-GIMMICKS. Tachometer with Hall effect sensor, 22 de jun. de 2020. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=U9cG4MsSgIk>>. Acesso em: 2 jun. 2022.
- 3 Estudo mostra que pandemia intensificou uso das tecnologias digitais, 25 de nov. de 2021. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2021-11/estudo-mostra-que-pandemia-intensificou-uso-das-tecnologias-digitais>>. Acesso em: 22 jun. 2022.
- 4 Atividade física associada a games ajuda a promover a saúde, 16 de jan. de 2019. Disponível em: <<https://g1.globo.com/pr/parana/especialpublicitario/pu-c-pr/profissionais-do-amanha/noticia/2019/01/16/atividade-fisicaassociada-a-games-ajuda-a-promover-a-saude.ghtml>>. Acesso em: 28 jun. 2022.
- 5 Resumo Executivo - Pesquisa sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nos domicílios brasileiros - TIC Domicílios 2020, 25 de nov. de 2021. Disponível em: <<https://cetic.br/pt/publicacao/resumo-executivopesquisa-sobre-o-uso-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-nos-domicilios-brasileiros-tic-domicilios-2020/>>. Acesso em: 30 jun. 2022.

- 6 Documentação do Godot - versão 3.4. Disponível em: <[https://docs.godotengine.org/pt\\_BR/stable/index.html](https://docs.godotengine.org/pt_BR/stable/index.html)>. Acesso em: 26 jun. 2022
- 7 Quais os benefícios da bicicleta ergométrica? 10 benefícios, 4 de mar. de 2022. Disponível em: <<https://guiadasbicicletas.com.br/quais-osbeneficios-da-bicicleta-ergometrica/>>. Acesso em: 6 jul. 2022.
- 8 MARTINS, J. R. O DIA DE COMBATE AO SEDENTARISMO REFORÇA A IMPORTÂNCIA DA PRÁTICA DE ATIVIDADES FÍSICAS REGULARMENTE, 10 de mar. de 2021. Disponível em: <<https://www.sinprodf.org.br/o-dia-de-combateao-sedentarismo-reforca-a-importancia-dapratica-de-atividades-fisicasregularmente/#:~:text=Dados%20do%20Instituto%20Brasileiro%20de>>. Acesso em: 1 jul. 2022.
- 9 G1, D.; PAULO, EM S. Videogame pode melhorar atenção, aprendizado e coordenação motora, 11 de out. de 2013. Disponível em: <<https://g1.globo.com/bemestar/noticia/2013/10/videogame-pode-melhorar-atencao-aprendizado-coordenacao-motora.html>>. Acesso em: 1 jul. 2022





# BRAÇO ROBÓTICO CONTROLADO POR LUYA

Ederson Carlos Silva - 3º ano do Ensino Médio

Carlos Henrique Galiano

chgofticial@gmail.com

EPEC PEDRO FERREIRA ALVES  
Mogi Mirim – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** De forma a buscar algo que refletisse a interação cada vez maior entre o ser humano e a máquina, foram feitas pesquisas por meio de artigos, sites, e notícias, a fim de explorar a tecnologia contemporânea e a tecnologia eminente, mais precisamente a realidade virtual. Para isto foi elaborado um braço modelado e impresso em impressora 3D que desfruta de características humanas, além de uma luva que da mesma forma que controla o braço robótico por meio de sensores, também pode servir de controle, similar ao de videogame, para simular, por exemplo, uma mão em ambiente virtual. O projeto trata-se de um manipulador versátil e reprogramável, projetado para movimentar materiais, peças, ferramentas ou equipamentos especiais através de movimentos variáveis para realizar diferentes tarefas, e, para a realização destes movimentos o braço robótico possui em sua estrutura 4 eixos de rotação controlados pela luva, que se utiliza de 6 sensores flexíveis, 2 sensores ópticos, dois sensores de inclinação e dois botões.

**Palavras Chaves:** Braço Robótico, Impressora 3D, Sensores, Realidade Virtual

**Abstract:** To look for something that reflects the increasing interaction between human and machine, research was carried out through articles, websites and news, in order to explore technology and eminent technology, more precisely virtual reality. For this purpose, an arm modeled and printed in a 3D printer was also created, which uses human resources, as well as a glove that, in the same way that it controls the robotic arm through sensors, like a video game, to simulate, for example, a hand in a virtual world. The project is a versatile and reprogrammable manipulator mechanism, designed for all mechanisms, parts, tools or special equipment of variable movements to perform different tasks, for carrying out their movements or mechanisms in their structure 4 axes and features of engineered controllers by the sleeve, which use 6-sensor optical sensors, 2 tilt sensors, and 2 flexible sensors.

**Keywords:** Robotic Arm, 3D Printer, Sensors, Virtual Reality

## 1 INTRODUÇÃO

Populares na cultura pop, presentes em nosso cotidiano, e principalmente indispensáveis na indústria, os braços robóticos revolucionaram o rendimento, a eficiência e a produtividade, tal como ainda vem revolucionando nossas vidas até hoje, cirurgias realizadas por robôs controlados a distância hoje são realidade. O projeto-piloto do braço robótico controlado por luva a distância pode se inserir na indústria ao simular ou

substituir as habilidades do braço humano durante as operações de produção e logística.

## 2 O TRABALHO PROPOSTO

A ideia inicial consistia em projetar um braço robótico que fosse mais leve, barato e de fácil montagem para estudantes sem conhecimento a fundo sobre robótica que também executasse comandos por um controle de simples entendimento e que fosse integrado ao corpo humano. Partindo deste conceito, um braço robótico mecânico, similar aos mais corriqueiros vistos na indústria poderia ser a ideia mais comum, mas, o desafio de projetar um robô que refletisse tanto indústria, quanto também, a interação do ser humano com a tecnologia e como cada vez mais elas integram nossas vidas e tornam-se indispensáveis nela consequentemente, deve-se a isto, portanto, o projeto do braço robótico na forma similar a um braço humano controlada por uma luva que capta os movimentos de seu operador.



Figura 1 - Braço robótico em software 3D, fonte: Autoria própria.

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto foi desenvolvido com o uso da placa Arduino, que é uma plataforma eletrônica de código aberto baseada em hardware e software fáceis de usar, dado a isso, foi possível a integração de sensores com os motores de passo NEMA 17. Para a execução dos movimentos há uma comunicação sem fio entre braço robótico e a luva, feita por meio do módulo Bluetooth HC-05, este que possui um receptor e um emissor, ambos previamente programados para assim que o emissor enviar o comando, o receptor acatar a este comando e executar os movimentos do Braço. Além da parte eletroeletrônica, também foi feita a elaboração da estrutura física do braço, a qual foi desenvolvida no software de modelação 3D, Fusion 360, para posteriormente ser impressa em uma impressora 3D no material ABS (Acrlonitrila butadieno estireno), que por sua vez mostra uma considerável resistência e leveza, além do baixo custo em relação a materiais metálicos.



Figura 2 – Braço robótico.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o braço executar os movimentos, um controle na forma de uma luva foi feito, para que com os movimentos e comandos realizados por seu operador o braço conseguisse reproduzir os movimentos aproximadamente. A luva tem em sua constituição três tipos de sensores, os quais são essenciais na captação dos movimentos de seu usuário. Dentro dos sensores utilizados, há um em específico que se utiliza das flexões que são exercidas sobre seu corpo para aumentar ou diminuir o valor de sua resistência, conforme maior sua curvatura, maior é a sua resistência como é mostrado nas figuras abaixo:

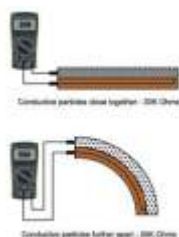


Figura 3 – Demonstração do sensor.

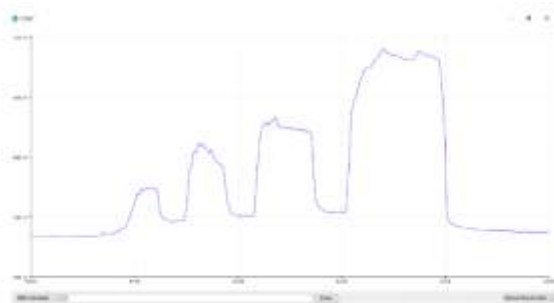


Figura 4 – Gráficos: valores obtidos do sensor conforme força aplicada.

Outro sensor utilizado é o sensor óptico. Sempre que este detectar um objeto ou um corpo, ele mudará sua tensão, quando nenhum objeto é detectado ele permanece em 5V, mas se algo é detectado, o sensor altera sua tensão para 0V.

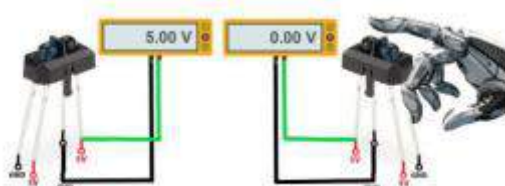


Figura 5 – Demonstração do sensor óptico.

Além destes, há o sensor de inclinação, que foi desenvolvido especialmente para esse projeto. Em seu interior, há uma esfera metálica, que ao inclinar o sensor, pela força da gravidade, a esfera irá para uma extremidade do sensor, cujo tem dois pinos metálicos, sendo um para o sinal, e o outro para a alimentação, sempre que ocorre esta ação, a esfera fecha o contato destes dois pinos, aumentando assim, o pino destinado ao sinal, como descrito na imagem abaixo:



Figura 6 – Demonstração do sensor de inclinação.

#### 5 CONCLUSÕES

Steve Jobs dizia que a tecnologia movia o mundo, porque a cada revolução tecnológica nossas vidas também se revolucionam, a tecnologia progride cada vez mais. Além dos objetivos já citados, o projeto do braço robótico busca demonstrar essa revolução, já que o mesmo é modular permitindo a alteração de sua estrutura, podendo se tornar algo novo, se reinventar. Além de salientar que a frase “o futuro está em suas mãos” nunca foi tão factual como é nos dias de hoje. Muito se foi feito para a realização deste projeto. Desde os erros cometidos até os maiores êxitos sempre o aprendizado estava presente, pois, como Einstein “as pessoas podem tirar tudo de você, menos o seu conhecimento.”

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Michael E. Moran. Evolution of robotic arms. Michael E. Moran, 2007. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4247431/>

MERT Arduino & Tech. How to Make Wireless/Gesture Control Robotic Hand. MERT Arduino & Tech, 2018. 1 vídeo (16 minutos) Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=uEd2B7fS8Eg>

Alex Pitti. Reachy, a 3D-Printed Human-Like Robotic Arm as a Testbed for Human-Robot Control Strategies. Alex Pitti, 2019. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnbot.2019.00065/full>

## CAMPANHA DE CONSCIENTIZAÇÃO DO TRABALHO INFANTIL. QUER AJUDAR? NÃO DOE OU COMPRE DE UMA CRIANÇA NA RUA!

Alice Marinho de Melo - 1º ano do Ensino Médio, Estevão Lazaro Pellegrino Costa - 1º ano do Ensino Médio, Joao Vitor dos Santos Modesto - 3º ano do Ensino Médio, Julia Napolitano Belmon - 2º ano do Ensino Médio, Julia Rosa de Freitas Carreiro - 1º ano do Ensino Médio, Larissa de Jesus Ramos - 1º ano do Ensino Médio, Luccas Oliveira de Paula - 3º ano do Ensino Médio, Maria Eduarda Ramos Silva - 2º ano do Ensino Médio, Miguel Ozana de Campos Silva - 3º ano do Ensino Médio

Marco Antonio Soares Coelho, Ricardo França Alves dos Reis

maacoelho@firjan.com.br

ESCOLA DO CENTRO DE ATIVIDADE DE JACAREPAGUA

Rio de Janeiro – RJ

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** É cada vez mais crescente no mundo o número de crianças e adolescentes envolvidos em algum tipo de trabalho extenso, pesado e prejudicial à saúde e ao desenvolvimento escolar. Trata-se do chamado trabalho infantil, majoritariamente relacionado à população de baixa renda e com pouco acesso à educação, presente em muitos países em desenvolvimento. Segundo as estimativas globais, dos anos 2000 a 2020, houve pouco progresso contra esse tipo de trabalho, sendo necessário a ocorrência de reformas econômicas e sociais, além da cooperação ativa de governos, organizações de trabalhadores e empregadores, empresas, organizações internacionais e sociedade civil em geral para que haja um resultado efetivo. Dados referentes ao Brasil mostram que somente em 2019, 1,8 milhão de jovens, na faixa etária de 5 a 17 anos, estavam em situação de trabalho infantil, dos quais 1,3 milhão estavam em atividades econômicas, sendo 706 mil relacionadas às piores formas desse trabalho. Esses números altos no país, podem ser uma herança dos tempos da escravidão, período em que as crianças já nasciam escravas, sendo forçadas desde muito novas a exercer diversas atividades laborais, o que pode ter passado a ideia de que elas eram capazes de exercer qualquer tipo de trabalho, em detrimento do seu desenvolvimento físico e mental. Atualmente, outros fatores, principalmente financeiros, estão envolvidos, dada a grande necessidade de complementação de renda que muitas famílias enfrentam. As consequências são inúmeras, e alguns dos impactos mais importantes são a grande evasão escolar e os agravos à saúde. Buscando compreender como se caracteriza o trabalho infantil na região onde a unidade escolar da equipe está localizada, identificar os impactos por ele causados, e desenvolver estratégias para eliminar todas as formas em que ele possa ocorrer, a equipe Alpha Byte desenvolveu o presente projeto. Foi realizada uma pesquisa aprofundada sobre o tema, junto ao Conselho Tutelar e à população do bairro e de regiões adjacentes, por meio de Lives e aplicação de um questionário em meio eletrônico, pelo qual as pessoas puderam participar, apresentando dados recentes, informando suas opiniões e relatando suas experiências. Os resultados foram muito importantes e surpreendentes e estão contribuindo para o desenvolvimento de uma campanha de conscientização e construção de variadas estratégias de combate ao trabalho infantil.

**Palavras Chaves:** Trabalho Infantil; Jacarepaguá; Conscientização.

**Abstract:** *There is a growing number of children and adolescents in the world involved in some type of extensive, heavy, and harmful work to health and school development. This is about child labor, mostly related to the low-income population with little access to education, present in many developing countries. According to global estimates, from the years 2000 to 2020, there has been little progress against this kind of work, requiring the occurrence of economic and social reforms, in addition to the active cooperation of governments, workers' and employers' organizations, companies, international organizations and civil society in general to have an effective result. Data relating to Brazil show that only in 2019, 1.8 million young people, aged 5 up to 17 years old, were in a situation of child labor, of which 1.3 million were in economic activities, with 706 thousand related to the worst ways of that work. These high numbers in the country may be a legacy of the times of slavery, a period in which children were born slaves, forced from a very young age to carry out various work activities, which may have given the idea that they were able to carry out any work, to the detriment of their physical and mental development. Currently, other factors, especially financial, are involved, given the great need for supplementary income that many families face. The consequences are numerous, and some of the most important impacts are the great truancy and health problems. Seeking to understand how child labor is characterized in the region where the team's school unit is located, identify the impacts caused by it, and develop strategies to eliminate all the ways in which it can occur, the Alpha Byte team developed this project. A survey was carried out on the subject, with the Guardianship Council, the population of the neighborhood and adjacent regions, through Live videos and the application of an electronic questionnaire, through which people could participate, presenting recent data, informing their opinions and reporting their experiences. The results were very important and surprising, and they are contributing to the development of an awareness campaign and constructions of various strategies to combat child labor.*

**Keywords:** Child Labor; Jacarepaguá; Awareness

## 1 INTRODUÇÃO

Com base no tema central proposto pelo Torneio Brasil de Robótica (TBR) para esta temporada, sobre a Eliminação do Trabalho Infantil, a equipe estudou diferentes formas de abordar o tema, conectando-o à região de Jacarepaguá, onde a nossa unidade escolar está localizada. Para isso, foi realizada uma pesquisa bibliográfica e de observação do bairro, por meio das quais foram identificadas situações que poderiam ser consideradas formas de trabalho infantil, como a venda de diferentes produtos nos sinais de trânsito, situação vista com frequência em diferentes bairros da região, além do sistema de pedinte, pelo qual crianças utilizando placas de pedido de ajuda ou de forma direta, pedem dinheiro, roupas ou principalmente comida nas ruas. Tais situações foram consideradas como formas de trabalho infantil, pois a equipe identificou e analisou as definições da OIT sobre esse tipo de trabalho, durante a pesquisa bibliográfica. De acordo com a OIT (TRABALHO, 2021), qualquer tipo de trabalho que interfira na escolarização, privando as crianças da oportunidade de frequentarem a escola ou as obrigue a abandoná-la prematuramente, ou que exija combinar frequência escolar com trabalho excessivamente longo e pesado, é considerado trabalho infantil. Além disso, buscando aprimorar o tema, a equipe teve a oportunidade de assistir uma palestra virtual com conselheiros tutelares da região de Jacarepaguá e adjacências, onde pôde aprender sobre diferentes questões envolvendo o trabalho infantil na área e compreender as formas de atuação do respectivo Conselho Tutelar, nas diversas situações que se apresentam. A conversa dos alunos com os conselheiros, permitiu conhecer o perfil dos indivíduos envolvidos nas situações de trabalho infantil, além de confirmar que muitos, de fato, deixam de frequentar a escola com regularidade, prejudicando desta forma o seu desenvolvimento escolar. Uma outra questão abordada na palestra e que norteou o desenvolvimento do tema, foi a de entender que um dos agravantes das situações identificadas é causada pela própria população local, que compra os produtos ou realiza diferentes tipos de doações para as crianças e adolescentes em situação de rua, ou que tenham residências fixas, mas que em certos períodos do dia permanecem nelas vendendo ou pedindo donativos. Isso porque, a prática de comprar e ou fazer doações, muitas vezes cultural, em vez de ajudar a melhorar a condição de vida dos indivíduos, acaba estimulando cada vez mais crianças e adolescentes a continuarem nas ruas. Seja pela necessidade de ajudar seus pais ou responsáveis a aumentar a renda familiar, ou para benefício próprio, por uma questão de independência financeira ou para sustentar algum tipo de vício. Nesse sentido, a equipe desenvolveu o tema “Campanha De Conscientização do Trabalho Infantil. Quer ajudar? Não doe ou compre de uma criança na rua!”, voltado a conscientizar a população de Jacarepaguá, sobre a importância de acabar com a prática de doações e compras de produtos, além de apresentar as formas de se ajudar os indivíduos da maneira correta. Foi proposta a criação e aplicação de estratégias conjuntas com a comunidade escolar, comerciantes locais, pais de alunos que se constituem em medidas imediatas e eficazes para acabar com as formas de trabalho infantil identificadas e combater quaisquer outros tipos que venham a ser identificados posteriormente.

## 2 OBJETIVOS

Eliminar todas as formas de trabalho infantil na região de Jacarepaguá.

## 2.1 Objetivos específicos

- Compreender o que é o trabalho infantil e identificar as diferentes formas como ele ocorre na região de Jacarepaguá;
- Identificar o perfil das crianças e adolescentes envolvidos nesse tipo de trabalho;
- Desenvolver estratégias para acabar com o trabalho infantil na região de Jacarepaguá;
- Conscientizar a população da região de Jacarepaguá sobre a existência de diferentes formas de trabalho infantil;

## 3 O TRABALHO PROPOSTO

### 3.1 Definição do problema

- A - Existe trabalho infantil na região de Jacarepaguá?
- B - Quais são as formas desse trabalho infantil?
- C - Quais são os fatores que levam ao trabalho infantil?
- D - Qual o perfil das crianças e adolescentes em situação de trabalho infantil?
- E - É possível eliminar todas as formas desse trabalho infantil em Jacarepaguá?
- F - Como eliminar as formas de trabalho infantil identificadas?
- G - De que forma a sociedade pode contribuir para a eliminação do trabalho infantil?
- H - Já existem ações ou projetos para a eliminação do trabalho infantil na região?
- I - Por que não existem projetos contínuos para a eliminação do trabalho infantil na região, ou seja, projetos que ocorram por períodos mais extensos, e evitem que ainda se desenvolvam formas de trabalho infantil?
- J - A pandemia de Covid-19 contribuiu para o aumento do trabalho infantil na região?
- K - Como a mídia pode contribuir para a eliminação do trabalho infantil na região?
- L - A população de Jacarepaguá está ciente da existência de diferentes formas de trabalho infantil presentes na região?

### 3.2 Hipóteses

- A - Sim. A presença de crianças e adolescentes vendendo produtos nos sinais de trânsito, e que é vista com frequência em diferentes bairros da região de Jacarepaguá, pode ser considerada uma forma de trabalho infantil. Isso porque, enquanto eles estão vendendo os produtos nos sinais, possivelmente, deixam de frequentar a escola com regularidade.
- B - As formas identificadas são a venda de produtos diversos em sinais de trânsito, e o sistema de pedinte, onde crianças seguram placas e pedem dinheiro, roupas e/ou principalmente comida.
- C - A ausência de renda da família para atender às necessidades básicas de todos os membros; A falta de oportunidades de emprego ou de obtenção de um salário suficiente que atenda a todos os membros; Situação de miséria. D - Baixa escolaridade, ausência de documentos, sem acesso à saúde, provenientes geralmente de famílias numerosas e de mães solteiras; moradores de comunidades carentes com falta de saneamento

básico, dominadas pelo tráfico; usuários de drogas ilícitas ou filhos de pais usuários.

E – Sim, com certeza. Basta que se desenvolvam estratégias apropriadas para cada situação e que a população local trabalhe junto para que elas sejam aplicadas da melhor forma possível, até que se acabe com qualquer forma de trabalho infantil.

F - Por meio da criação de projetos que concederem bolsas de estudos às crianças e adolescentes para a melhoria dos estudos, onde parte dos impostos pagos pela população estariam dedicados a isso. Além do desenvolvimento de projetos que visem a capacitação profissional dos pais ou responsáveis, como por exemplo oficinas que ensinam a construir móveis com objetos recicláveis e reaproveitáveis. Criação de espaços como os Centros Integrados de Educação Pública (CIEPs) para que os projetos sejam desenvolvidos e o ensino dos alunos seja continuado. Tais espaços podem ser construídos como prédios novos, porém também podem ser aproveitados os prédios de escolas particulares fechadas para a construção de escolas públicas na região. A criação de um site para divulgação de oportunidades de empregos para eles, além da divulgação de cursos profissionalizantes; melhoria das creches públicas da região, criação de campanhas regulares de conscientização sobre métodos contraceptivos, além de campanhas regulares de conscientização para a não haver a compra de produtos e nem a ocorrência de doações de dinheiro nas ruas, mas sim em instituições especializadas na arrecadação de doativos e distribuição para a população mais carente. Realização de eventos sociais de forma regular pelas empresas da região, como aqueles realizados pela campanha do Serviço Social da Indústria (SESI), intitulada SESI Cidadania, mas oferecendo além dos diferentes tipos de assistências, a oportunidade de lazer, diversão e entretenimento para a população em questão. G - Não comprando produtos nas ruas, principalmente nos sinais de trânsito, onde a concentração de crianças e adolescentes é maior. Não fazendo doações de comida ou quaisquer doativos nas ruas, mas sim em órgãos e instituições voltadas para este fim. H - Sim. A quantidade de igrejas presentes na região e que tradicionalmente já ajudam a população carente favorecem a diminuição do trabalho infantil. Pois, além da arrecadação de e distribuição de doativos, muitas das vezes também oferecem oportunidades de cursos profissionais e divulgação de oportunidades de emprego. Existem também empresas privadas que realizam eventos sociais na região. I - Na maioria das vezes os projetos que são iniciados não possuem nem mesmo uma ajuda financeira de início, ou seja, não possuem ajuda desde o início, o que atrapalha o andamento de ações contra o trabalho infantil. J – Sim. Segundo dados da Organização Internacional do Trabalho (OIT) e da Organização das Nações Unidas (ONU) (OIT E ONU, 2021?), a crise da COVID-19 agravou a pobreza para as pessoas que já estavam em situação de vulnerabilidade, o que retrocedeu anos de avanço no combate ao trabalho infantil. O fechamento de escolas intensificou a situação e, como consequência, milhões de crianças, atualmente, trabalham para auxiliar a renda familiar. Uma análise da Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL) e da Organização Internacional do Trabalho (OIT), publicada no Dia Internacional contra o Trabalho Infantil, destaca que a diminuição de produção, o desemprego, a baixa cobertura da proteção social, a falta de acesso à seguridade social e os níveis mais altos de pobreza são condições que possibilitam o aumento do trabalho infantil. Ainda segundo o documento, os indicadores de trabalho infantil e trabalho adolescente perigoso podem aumentar de forma considerável caso medidas e estratégias não sejam implementadas para a redução do impacto (CRISE, 2020). A

nota técnica propõe ações para a prevenção eficaz, a identificação e localização de adolescentes trabalhadores; e a restituição dos direitos às crianças e adolescentes, além de suas famílias (CRISE, 2020). K- Divulgação de informações verídicas e atualizadas por meio das principais redes sociais ou plataformas de vídeo, como Instagram, WhatsApp, Facebook, TikTok, Twitter, LinkedIn, Discord e Youtube. Além da divulgação dessas informações através de panfletos, outdoors e banners em locais estratégicos. L - Não, pois ainda é possível observar muitas pessoas comprando produtos nos sinais de trânsito, principalmente no entorno da nossa escola. Além disso, também é observada a doação de alimentos e roupas de forma direta para pessoas em situação de rua, embora possa-se fazer isso nas igrejas ou Organizações Não Governamentais (ONGs) da região.

#### 4 JUSTIFICATIVA

Com base no tema central proposto pelo Torneio Brasil de Robótica (TBR) para esta temporada, sobre a Eliminação do Trabalho Infantil, a equipe estudou diferentes formas de abordar o tema, conectando-o à região de Jacarepaguá, onde a nossa unidade escolar está localizada. Para isso, foi realizada uma pesquisa bibliográfica e de observação do bairro, por meio das quais foram identificadas situações que poderiam ser consideradas formas de trabalho infantil, como a venda de diferentes produtos nos sinais de trânsito, situação vista com frequência em diferentes bairros da região, além do sistema de pedinte, pelo qual crianças utilizando placas de pedido de ajuda ou de forma direta, pedem dinheiro, roupas ou principalmente comida nas ruas. Tais situações foram consideradas como formas de trabalho infantil, pois a equipe identificou e analisou as definições da OIT sobre esse tipo de trabalho, durante a pesquisa bibliográfica. De acordo com a OIT (TRABALHO, 2021), qualquer tipo de trabalho que interfira na escolarização, privando as crianças da oportunidade de frequentarem a escola ou as obrigue a abandoná-la prematuramente, ou que exija combinar frequência escolar com trabalho excessivamente longo e pesado, é considerado trabalho infantil. Além disso, buscando aprimorar o tema, a equipe teve a oportunidade de assistir uma palestra virtual com conselheiros tutelares da região de Jacarepaguá e adjacências, onde pôde aprender sobre diferentes questões envolvendo o trabalho infantil na área e compreender as formas de atuação do respectivo Conselho Tutelar, nas diversas situações que se apresentam. A conversa dos alunos com os conselheiros, permitiu conhecer o perfil dos indivíduos envolvidos nas situações de trabalho infantil, além de confirmar que muitos, de fato, deixam de frequentar a escola com regularidade, prejudicando desta forma o seu desenvolvimento escolar. Uma outra questão abordada na palestra e que norteou o desenvolvimento do tema, foi a de entender que um dos agravantes das situações identificadas é causada pela própria população local, que compra os produtos ou realiza diferentes tipos de doações para as crianças e adolescentes em situação de rua, ou que tenham residências fixas, mas que em certos períodos do dia permanecem nelas vendendo ou pedindo doativos. Isso porque, a prática de comprar e ou fazer doações, muitas vezes cultural, em vez de ajudar a melhorar a condição de vida dos indivíduos, acaba estimulando cada vez mais crianças e adolescentes a continuarem nas ruas. Seja pela necessidade de ajudar seus pais ou responsáveis a aumentar a renda familiar, ou para benefício próprio, por uma questão de independência financeira ou para sustentar algum tipo de vício. Nesse sentido, a equipe desenvolveu o tema “Campanha De Conscientização do Trabalho Infantil. Quer ajudar? Não doe ou

compre de uma criança na rua!”, voltado a conscientizar a população de Jacarepaguá, sobre a importância de acabar com a prática de doações e compras de produtos, além de apresentar as formas de se ajudar os indivíduos da maneira correta. Foi proposta a criação e aplicação de estratégias conjuntas com a comunidade escolar, comerciantes locais, pais de alunos que se constituem em medidas imediatas e eficazes para acabar com as formas de trabalho infantil identificadas e combater quaisquer outros tipos que venham a ser identificados posteriormente.

## 5 REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com a OIT, o trabalho infantil é aquele que priva a criança de aproveitar a sua infância e prejudica o seu desenvolvimento físico e mental, além de poder oferecer riscos a sua saúde. Ele também pode ser caracterizado como qualquer tipo de trabalho que interfira na escolarização, que limite as crianças da oportunidade de frequentarem a escola ou que as obrigue a abandoná-la precocemente, ou que exija combinar a frequência escolar com o trabalho muito extenso e pesado (TRABALHO, 2021). Conforme as estimativas globais do período de 2012 a 2016, o trabalho infantil seria algo endêmico, necessitando tanto de uma reforma econômica e social, assim como a cooperação ativa de governos, organizações de trabalhadores e empregadores, empresas, organizações internacionais e sociedade civil em geral (GLOBAL ESTIMATES, 2017). De acordo com as estimativas para o período compreendido entre 2016 e 2020, o progresso global contra o trabalho infantil permaneceu estagnado. Os dados apontam que houve uma queda regular desde o ano 2000 (Figura 1). Contudo, de 2016 a 2020 o percentual se manteve o mesmo



**Figura 1 – Gráfico 1 das tendências para o progresso global contra o trabalho infantil no período 2016 – 2020.**

O relatório da OIT em conjunto com a Fundação da Nações Unidas para a Infância (UNICEF), o qual aponta as estimativas para o período acima citado, mostra que de 2000 a 2016, ocorreu uma diminuição de 94 milhões de crianças em trabalho infantil. Contudo, a partir de 2020, houve aumento no número de crianças de 5 a 11 anos nessa situação. E desde 2016, tem aumentado também o número de crianças e adolescentes, de 5 a 17 anos, atuando em algum trabalho perigoso, correspondendo a 6,5 milhões (BATISTA, 2021). De acordo com os dados referentes ao Brasil, em 2019, das pessoas com idade entre 5 e 17 anos, 1,8 milhão estavam em situação de trabalho infantil.

Desse total, 1,3 milhão estavam em atividades econômicas e 706 mil estavam ocupadas nas piores formas de trabalho infantil (OIT BRASÍLIA, 2021b). Além disso, pode haver no país, a necessidade de uma reforma cultural e histórica para a eliminação do trabalho infantil. Visto que nos tempos da escravidão, por exemplo, os filhos de uma pessoa escrava, já nascia nesta condição. Isso fez com que as pessoas se acostumassem com a ideia de que uma criança poderia exercer um trabalho, ainda que esse fosse pesado (BEZERRA, 2019). Em 2018, uma exposição organizada pelo Tribunal Regional do Trabalho do Ceará, em Fortaleza, intitulada "Erradicação do trabalho infantil: uma questão cultural", apresentou, por meio de uma linha do tempo, ações a serem desenvolvidas pelo poder público para o combate a dessa forma ilegal de trabalho. Foram 8 painéis dispostos cronologicamente, nos quais foram apontadas as ações para o combate ao trabalho infantil, ocorridas desde 1802. A exposição foi de grande importância para disseminar o conhecimento sobre o tema, e de acordo com os organizadores, a forma com que a exposição foi apresentada, permitiu ao público ver o que tem sido feito até os dias atuais (EXPOSIÇÃO, 2018). Segundo os dados, a expectativa do número de crianças que correm risco de ingressar na situação de trabalho infantil é de 8,9 milhões de indivíduos até o final do ano de 2022, sendo causada também em decorrência da pandemia do Corona-vírus. Além disso, um modelo de simulação mostra que tal número pode aumentar para 46 milhões, caso não haja uma proteção social crítica devida (TRABALHO INFANTIL, 2021). Existe no país, desde 1996, o Programa de Erradicação do Trabalho Infantil (PETI), desenvolvido como uma ação do Governo Federal e apoiado pela OIT para acabar com o trabalho de crianças em carvoarias de Três Lagoas, no Mato Grosso do Sul. Com o tempo, sua cobertura foi ampliada e o programa foi direcionado para o combate ao trabalho infantil por todo o país. Atualmente o programa busca acelerar as ações de prevenção e erradicação do trabalho infantil, segundo o Plano Nacional de Prevenção do Trabalho Infantil e Proteção do Adolescente Trabalhador (PROGRAMA DE ERRADICAÇÃO, 2019). Uma alternativa para o fim do trabalho infantil no nosso país seria a criação de cooperativas educacionais. De acordo com a Organização das Cooperativas do Brasil (OCB), existem mais de 300 cooperativas desse tipo no país, as quais reúnem mais de 60 mil associados. Em Santa Catarina são mais de 10 cooperativas desse tipo. Já no Rio Grande do Sul são aproximadamente 20 delas (CONHEÇA, 2017). Um exemplo é a Cooperativa Educacional de Imbituba/SC (COOPEIMB), formada por pais de alunos que se reuniram para criar uma solução educacional para os seus filhos. Trata-se de um mutirão social, inédito no Estado, onde as despesas de funcionamento são divididas entre os cooperados-pais, e as verbas que sobram são investidas coletivamente, na estrutura e logística das atividades. A cooperativa atende a crianças de diferentes classes sociais e oferece um ensino com excelência, com uma maior integração entre pais, professores e alunos, promovendo uma educação com base na democracia, na cidadania, na cooperação e no desenvolvimento da comunidade (COOPEIMB, 2018). No entanto, a busca pela eliminação do trabalho infantil não é algo somente do Brasil, mas do mundo, sendo inclusive um dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), a serem alcançados até 2030 (Figura 2), por todas as nações. O trabalho infantil enquadra-se no oitavo objetivo, mais especificamente no objetivo 8.7 (ODS 8.7), relacionado a emprego digno e crescimento econômico, no qual considera o ano de 2021 o Ano Internacional para a Eliminação do Trabalho Infantil e visa acabar com todas as formas de trabalho infantil até o ano de 2025 (AGENDA 2030, 2016).

*ODS 8 – Trabalho decente e crescimento econômico*

*Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo, e trabalho decente para todos*

*8.7 - Tomar medidas imediatas e eficazes para erradicar o trabalho forçado, acabar com a escravidão moderna e o tráfico de pessoas, e assegurar a proibição e eliminação das piores formas de trabalho infantil, incluindo recrutamento e utilização de crianças-soldado, e até 2025 acabar com o trabalho infantil em todas as suas formas*

**Figura 2 - Objetivos de desenvolvimento sustentáveis.**



**Figura 3 - Os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) a serem alcançados até 2030**

## 6 MATERIAIS E MÉTODOS

O desenvolvimento do presente projeto ocorreu em cinco momentos diferentes, a seguir:

- Reuniões semanais entre a equipe para elaboração, aprimoramento e discussão do tema e demais etapas do trabalho;
- Levantamento bibliográfico sobre o tema central e o específico da equipe;
- Pesquisa sobre o trabalho infantil junto à comunidade escolar;
- Live com conselheiros tutelares da 16ª região;
- Ações de conscientização sobre o tema para a comunidade escolar/população da região. Cada etapa se deu conforme descrito abaixo.

a) Reuniões semanais entre a equipe: Inicialmente a equipe foi dividida em 4 grupos menores, cada um responsável pelo Desafio Prático, Mérito Científico, Tecnologia e Engenharia e Organização e Método. Em seguida, foi organizado um plano de trabalho com reuniões semanais, as quais ocorreram às segundas e terças-feiras, das 18h às 19:40h, no formato virtual. E aos sábados, de 8h até 12h, no formato presencial.

b) Levantamento bibliográfico sobre o tema central e o específico da equipe: O grupo responsável pelo Mérito Científico realizou o levantamento bibliográfico sobre o tema central no torneio, para a melhor compreensão sobre o trabalho infantil e para auxiliar na escolha e desenvolvimento do tema específico da nossa equipe. A partir da escolha do tema específico, o levantamento bibliográfico foi aprimorado.

c) Pesquisa sobre o trabalho infantil junto à comunidade escolar: A pesquisa sobre o trabalho infantil junto à comunidade, foi realizada utilizando-se o Formulário do Google, disponível em:

<https://forms.gle/tH6F3mHRo4s42wMfA>. Nele, estavam contidas as seguintes perguntas:

- O que você acha que é trabalho infantil?
- Você concorda com o trabalho infantil?
- Por quê?
- Você já observou ou vivenciou casos de trabalho infantil?
- Marque o que você considera trabalho infantil.
- Em sua opinião, o trabalho infantil tem solução?
- Dentre os itens abaixo, qual você considera o que mais influencia para não ter solução?
- Se quiser, apresente sua ideia: (a menor sugestão pode ajudar bastante). As pessoas deviam responder por completo, e dentro do período em que ficou disponibilizado, a perguntas objetivas e discursivas (apêndice 1). Posteriormente será realizada uma outra pesquisa sobre a doação ou compras com crianças em situação de trabalho infantil nas ruas. Para ambas as pesquisas utilizamos o Instagram como meio de distribuição.

d) Live com conselheiros tutelares da 16ª região: Foi organizada uma reunião virtual pela instituição escolar da qual a nossa equipe faz parte, para que os alunos pudessem conversar com conselheiros tutelares da 16ª região e bairros adjacentes.

e) Ações de conscientização sobre o tema para a comunidade local: Para a realização das ações, foram inicialmente escolhidos pontos fixos, em ambientes fechados, como mercados, galerias, lojas e restaurantes da região, inclusive dentro da própria escola, onde será exposta uma determinada quantidade de panfletos, para os frequentadores desses locais. O panfleto (apêndice 1) também será publicado pelas redes sociais da escola e da nossa equipe, podendo ser compartilhado por quem o veja. Também teremos a exposição de banner (apêndice 2) que ocorrerá nos locais descritos acima. Já na unidade escolar, um outdoor será fixado em sua fachada, pois a escola encontra-se em uma via de grande movimentação. Simultaneamente, um carro de som divulgará informações sobre o que é o trabalho infantil e como ele ocorre na região. Também será disponibilizada no TikTok e nas redes sociais, uma paródia de conscientização sobre o tema.

## 7 RECURSOS UTILIZADOS

O total de recursos orçados para a realização do projeto somaram R\$ 804,00. A descrição dos recursos e a repartição dos custos são informados no quadro abaixo:

**Tabela 1 – Recursos utilizados na campanha.**

	Descrição	Custo (R\$)	Percentual do total de recursos
Serviços	300 Panfletos 10 cm x 14 cm	27,00	3,35 %
	6 Banners de papel 100 cm x 80 cm	175,00	21,74 %
	10 impressões ofício de papel couche	8,64	1,07 %
	2 Faixas de Lona com tubete	480,00	59,64 %
	2 Faixas de papel	20,00	2,49 %
	109 Impressões em papel couche	94,28	11,71 %
	Custo total	804,92	100 %

## 8 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a realização de cada etapa da metodologia, a equipe chegou, até o presente momento, aos resultados descritos a seguir:

### 8.1 Reuniões semanais entre a equipe

Durante as reuniões, a equipe foi construindo cada etapa do projeto, além de apresentar e discutir o que cada grupo desenvolveu.

### 8.2 Levantamento bibliográfico sobre o tema central e o específico da equipe

Durante a escolha do tema específico, a equipe pensou em usar o Programa Aconchego como inspiração. Trata-se de um projeto português que leva jovens universitários a morarem com idosos solitários (ARAM, 2021). No entanto, fugia do tema, pois embora tais jovens auxiliassem nos afazeres domésticos, além de não serem menores de idade, também não realizavam nenhum trabalho forçado ou eram privados de estudar. Mas seria interessante que existissem projetos semelhantes a esse como estratégia de eliminar o trabalho infantil. Pesquisamos também sobre os CIEPs, que são ótimos lugares para que as crianças tenham uma ótima formação acadêmica, e que não precisem ficar na rua trabalhando. Criados por Darcy Ribeiro, na década de 80, os CIEPs tinham o objetivo de proporcionar atividades variadas como educação, esporte, assistência médica, alimento, além de atividades culturais. Contudo, apesar de inovador, o projeto recebeu muitas críticas relacionadas, por exemplo, com a sua estrutura, localização, ausência de colaboradores qualificados e custo de construção (MENEZES, 2001). Como os CIEPs continuam operando até os dias atuais, a nossa equipe buscou informações com diretores dessas instituições, para entender melhor como as crianças são beneficiadas por elas, e quais as desvantagens ou dificuldades enfrentadas pelos diretores e demais colaboradores no desenvolvimento das atividades. Foram elaboradas perguntas específicas para estes profissionais para serem realizadas durante uma possível Live ou que sejam respondidas conforme enviadas por e-mail. Até o

presente momento, ainda não houve tempo hábil para a realização das Lives.

### 8.3 Pesquisa sobre o trabalho infantil junto à comunidade escolar

Após o preenchimento do formulário do Google pela população do entorno da escola, a equipe pôde analisar as respostas de cada questão de forma geral ou coletiva, como descrito no quadro a seguir (figura 4 - quadro 2).

Pergunta	Nº de respostas	Quantidade, percentual e resumo das respostas.
O que você acha que é trabalho infantil?	53	Trabalho que priva as crianças de estudar e aproveitar a infância. Um tipo de exploração dos menores de idade. Algo cruel e inaceitável nos tempos atuais. Trabalho pesado ou informal ao adolescente. Uma oportunidade de aprendizado e obtenção de renda extra para ajudar as famílias necessitadas, caso não seja um trabalho obrigado.
Você concorda com o trabalho infantil?	53	50 pessoas (94,3%) responderam não. 3 pessoas (5,7%) responderam em. Resultado representado no Gráfico 1.
Por que?	3	Podem ser necessidade de colocar comida dentro de casa. Oportunidade de colocar em prática conhecimento adquirido na escola e desenvolver responsabilidade e independência financeira. Desenvolvimento de habilidades.
Você já observou ou vivenciou casos de trabalho infantil?	53	3 pessoas (5,7%) responderam que sim, já vivenciou. 28 pessoas (52,8%) responderam sim, já observou. 22 pessoas (41,5%) responderam que não vivenciou ou presenciou casos de trabalho infantil. Resultado representado no Gráfico 2.
(Se sim) Conte sua experiência	26	25 pessoas contaram suas experiências dentro os que vivenciaram ou observaram casos de trabalho infantil.
Marque o que você considera trabalho infantil.	53	As opções de respostas e o resultado desta pergunta estão descritos no Gráfico 3.
Em sua opinião, o trabalho infantil tem solução?	53	49 pessoas (92,5%), responderam que sim. 4 pessoas (7,5%), responderam que não. Resultado descrito no Gráfico 4.
Dentre os itens abaixo, qual você considera o que		Foram 3 respostas (75%) para fator financeiro, nenhuma resposta (0%) para fator cultural e 1 resposta (25%) para fator
maior influência para não ter solução?	4	político como aqueles que exercem maior influência para não haver solução para o trabalho infantil. Resultado descrito no Gráfico 5.
Se quiser, apresente sua ideia (a menor sugestão pode ajudar bastante).	39	Maior conhecimento da população sobre o que é o trabalho infantil. Mais incentivo a programas como o Jovem Aprendiz. A erradicação da pobreza. Investimento na escola pública. Mais colégios integras. Acabar com a desigualdade social no país. Escolas profissionalizantes. Fiscalização e aplicação do Estatuto da Criança e do Adolescente. Programas educacionais remunerados. Diminuição da taxa de desemprego e redução de impostos para empresas, que ofereçam mais oportunidades de empregos formais.

Figura 4 - Quadro 2 Respostas da pesquisa sobre o trabalho infantil na comunidade.

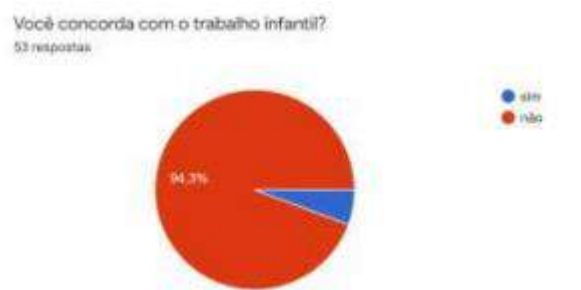


Figura 5 – Gráfico 2 Resultado para a pergunta “Você concorda com o trabalho infantil?”

Em relação a essa pergunta, os resultados do Gráfico 2 mostraram que a maioria dos entrevistados (94,3%) respondeu que não concorda com o trabalho infantil. Esse resultado já era esperado, devido a todas as questões envolvidas com o trabalho



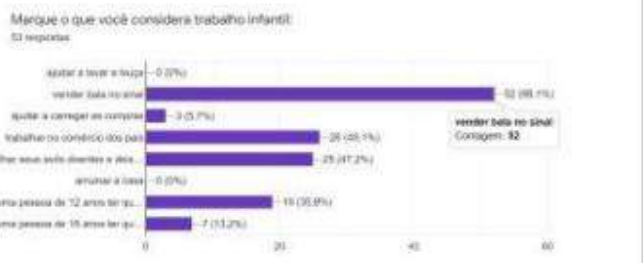
infantil. Contudo, 3 das respostas (5,7%) foram a favor desse tipo de trabalho. Ao responderem, à pergunta seguinte “Por quê?”, as respostas dessa minoria foram justificadas. Foram apontados fatores como a necessidade de maior renda e a oportunidade de adquirir maior conhecimento, por exemplo.

Você já observou ou vivenciou casos de trabalho infantil?  
53 respostas



**Figura 5 – Gráfico 3 Resultado para a pergunta “Você já observou ou vivenciou casos de trabalho infantil?”**

O resultado apresentado no Gráfico 3 mostrou que a maioria das respostas (94,3%) foram positivas quanto a ter vivido ou observado situações de trabalho infantil, o que também já era esperado devido a todos os problemas que acabam levando a este tipo de trabalho no país. Quanto às respostas relacionadas aos indivíduos já terem vivido, embora pudesse ser esperada, o percentual talvez tenha sido alto. Esse é um dado preocupante pois muitos jovens podem estar nessa situação atualmente na região estudada. Por outro lado, como os entrevistados não foram identificados e não foi perguntada a idade, não foi possível avaliar se eles estão ainda nessa situação de trabalho infantil. Adiante um resumo dos relatos: • Observação de crianças pedindo esmola ou trabalhando; • Vendendo doces nos sinais; • Tomando conta da casa e envolvidas com o crime; • Engraxando sapatos; • Trabalhando como ajudante de pedreiro; • Pedintes na porta de mercado, obrigadas pelos pais; • Trabalhando aos 11 anos por necessidade e recebendo remuneração muito baixa; • Tendo o primeiro emprego aos 15 anos, recebendo benefícios da empresa; • Começando a trabalhar muito cedo, mas isso ajudou a ter responsabilidade, independência e a moldar o caráter; • Trabalhando aos 6 anos, carregando sacolas no mercado; • Vendo 3 meninas vendendo legumes na feira junto com a mãe.

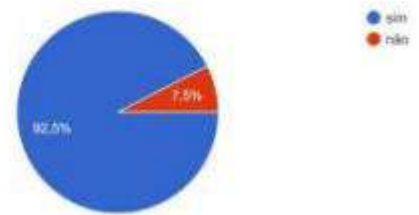


**Figura 7 – Gráfico 4 Resultado para a pergunta “Marque o que você considera trabalho infantil”**

Os resultados apresentados no Gráfico 4 mostram que a maioria das respostas sobre o que seria considerado trabalho infantil, estavam relacionadas à venda de balas nos sinais, sendo 52 marcações (98,1%) nessa opção. As outras opções mais marcadas foram trabalhar no comércio dos pais, 26 marcações (49,1%) e olhar seus avós doentes, 25 marcações (47,2%). Chamou a atenção para a não marcação das opções ajudar a lavar a louça e arrumar a casa e 3 marcações (5,7%) para ajudar a carregar as compras, pois realmente não são consideradas

trabalho infantil, uma criança pode ajudar os pais em algum momento do cotidiano, respeitando as características do que consideramos ser o trabalho infantil.

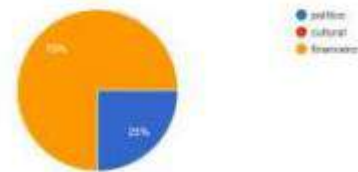
Em sua opinião, o trabalho infantil tem solução?  
53 respostas



**Figura 8 – Gráfico 5 Resultado para a pergunta “Em sua opinião, o trabalho infantil tem solução?”**

O resultado apresentado no Gráfico 5 mostrou que a maioria dos 53 entrevistados (92,5%) respondeu que o trabalho infantil tem solução. Talvez esse resultado esteja relacionado às inúmeras alternativas que podem acabar com o trabalho infantil. Apesar disso, percebe-se que acabar efetivamente com esse trabalho parece algo quase impossível, visto às diversas atividades laborais que existem no nosso país, nas quais crianças e adolescentes podem estar envolvidos. Inclusive, dependendo do Estado, podem existir trabalhos cuja maioria dos empregados são crianças e adolescentes

Dentre os itens abaixo, qual você considera o que mais influencia para não ter solução?  
4 respostas



**Figura 9 – Gráfico 6 Resultado para a pergunta “Dentre os itens abaixo, qual você considera o que mais influência para não ter solução?”**

O resultado apresentado no Gráfico 6 mostrou que, dentre os 4 que responderam que não há solução para o trabalho infantil, 3 deles (75%) acreditam que o que mais tem influência nesse sentido seria o fator financeiro. Uma pessoa acredita que seja um fator político. Não houve indicação para o fator cultural. Apesar da minoria ter indicado não haver solução, sabe-se que ambos os fatores são muito importantes nesse sentido, pois todos têm grande impacto na sociedade, podendo ser o principal motivo para que o trabalho infantil se perpetue.

#### 8.4 Live com conselheiros tutelares da 16ª região

A conversa com os conselheiros favoreceu o reconhecimento do perfil dos indivíduos envolvidos nas situações de trabalho infantil; a conformação de que muitas crianças e adolescentes deixam as escolas com regularidade, o que prejudica o seu desenvolvimento escolar; a compreensão de que é a própria população que agrava a situação do trabalho infantil, quando compra produtos ou faz diversos tipos de doações para os jovens nas ruas. Tais informações nortearam a construção do tema específico da equipe. A oportunidade de se conversar com profissionais envolvidos diretamente com o assunto foi algo de

muita valia, e outros encontros como esse foram propostos para o nosso projeto, o que trouxe maior embasamento para o nosso levantamento bibliográfico.

### 8.5 Ações de conscientização sobre o tema para a comunidade escolar/população da região

Apesar da pandemia do novo Corona vírus (Covid-19), ações presenciais, que outrora estavam sendo evitadas, puderam ser realizadas. Com os materiais de divulgação, como os panfletos já desenvolvidos e com cotações para cada um deles, pode ser realizada o nosso projeto: “Campanha De Conscientização do Trabalho Infantil. Quer ajudar? Não doe ou compre de uma criança na rua!”. Em conjunto com a Equipe Alpha, pudemos fazer uma arrecadação de brinquedos, onde convidamos os alunos e seus responsáveis a doar na unidade SESI Tanque, sendo arrecadado um total de 675 brinquedos, compostos por bonecos e bonecas, carrinhos diversos, jogos dos mais variados, panelinha e muito mais. E junto dessa arrecadação, realizamos a nossa campanha de conscientização, que contou com o reconhecimento e apoio da coordenação de nossa escola. Os brinquedos arrecadados foram destinados à Creche Centro de Atendimento à Criança Caxiense de Campos Elíseos e à Casa Emilien Lacay Cruzada do Menor em Jacarepaguá (apêndice 3). A campanha de conscientização e a arrecadação de brinquedos foi um sucesso. Para nossa equipe, ficaram notórias as respostas positivas que recebemos das pessoas que conheceram melhor o nosso projeto. Cada pessoa que vinha doar, trazia com alegria o seu brinquedo, e ao ouvir sobre a campanha de conscientização, tratava o tema com muita seriedade e atenção, compartilhando com a equipe suas experiências e opiniões.



Figura 10 – Integrante da equipe Luccas Oliveira explicando sobre a campanha.

A campanha de conscientização sobre o trabalho infantil, junto com a campanha de arrecadação de brinquedos, criou uma oportunidade ímpar para unir ambas as equipes de robótica da escola SESI Jacarepaguá e a comunidade escolar em prol de causas muito importantes. Tudo foi feito com muita responsabilidade e cuidado para que os objetivos fossem alcançados. O suporte das equipes profissionais da instituição foi fundamental, com especial agradecimento aos inspetores, professores, pedagogas e diretoria. A campanha também teve momentos de descontração, nos quais os estudantes puderam interagir com crianças mais jovens e adolescentes e puderam ser fotografados juntos, como uma forma de agradecimento pela gentileza de participar de ambas as campanhas e como uma linda recordação.



Figura 11 – (A) e (B) Crianças doando para o projeto de arrecadação de brinquedos.



Figura 12 – (A) e (B) Crianças e seus responsáveis doando para o projeto de arrecadação de brinquedos.



Figura 13 – Integrantes da nossa equipe junto com a equipe Alpha Technology 17739.



**Figura 14 – Integrantes da equipe durante a explicação sobre a campanha, recebendo uma doação de uma jovem.**



**Figura 15 – Tenda das campanhas repleta de uma grande variedade de brinquedos arrecadados.**

Em relação à paródia e ao vídeo do Tiktok, ambos foram concluídos e apresentados internamente para a equipe e profissionais da unidade escolar e posteriormente divulgados nas redes sociais. A letra, criada a partir da música Passinho do Volante, de autoria de MC Federado & Os Leleks, de 2012, e batizada como “No passinho da Alpha Byte”, foi publicada no Instagram da equipe (<https://www.instagram.com/sesialphabyte/>), no Tiktok da equipe (<https://vm.tiktok.com/ZM8t6tuj1/>) e pode ser visualizada na íntegra, ao final do presente projeto (apêndice 4).



**Figura 16 – (A) e (B) Integrantes da equipe Alice Marinho, Julia Napolitano e Julia Rosa se apresentando ao som da paródia No Passinho da Alpha Byte.**

Além disso, estamos organizando uma ação virtual, e esperamos que o Conselho Tutelar de nossa região seja nosso parceiro nesse sentido. A ideia é que haja uma ação conjunta entre a nossa unidade escolar e o Conselho, com ampla divulgação nas redes sociais de ambas as instituições

## 9 CONCLUSÕES

Nesta seção, faça uma análise geral de seu trabalho, levando em

Com base nos resultados, podemos concluir que uma parte da população está consciente do que é o trabalho infantil. Contudo, ainda é necessário um esforço em conjunto para que tal forma de trabalho seja completamente eliminada. Diversos fatores podem estar envolvidos para que cada vez mais crianças e adolescentes estejam trabalhando. As principais talvez sejam a questão financeira e a cultural, já que a partir dos relatos dos conselheiros tutelares e da aplicação do formulário, nota-se que alguns indivíduos começaram a trabalhar muito cedo para ajudar os pais. Isso acabou sendo repassado para as gerações seguintes, na qual os filhos desses indivíduos foram inclusive estimulados a começar a trabalhar muito cedo também. Por ser algo cultural, é necessário o desenvolvimento de uma campanha de conscientização da população do entorno, para que haja uma melhor compreensão sobre o que é o trabalho infantil e como ajudar a eliminar todas as formas deste tipo de trabalho, pois muitos indivíduos acabam não vendo como algo ruim, deixar de estudar ou aproveitar a sua infância, desde que estejam obtendo algum tipo de renda, principalmente se estiver ajudando no sustento da casa. Algumas estratégias podem ajudar nesse sentido, como a distribuição de panfletos, a exposição de banners, outdoors e anúncios, ou até mesmo algum tipo de divulgação em jogos como Free Fire, que tem grande alcance entre os jovens. A criação de “mundos” no jogo Minecraft, voltados para a identificação do trabalho infantil, também seria uma alternativa plausível pelo mesmo motivo. A ideia de que cada vez mais estratégias voltadas para diferentes públicos sejam implementadas no sentido de conscientizar e eliminar qualquer forma de trabalho que envolva crianças e adolescentes de forma prejudicial e perigosa. Desta forma, crianças que hoje não estão envolvidos com algum tipo de trabalho infantil, podem se tornar mais conscientes dessa situação e futuramente, serem adultos engajados para combatê-la.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGENDA 2030. Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Plataforma Agenda 2030, 2016. Disponível em: <http://www.agenda2030.org.br/ods/8/>. Acesso em: 31/08/2021.
- BATISTA, VERA. Trabalho infantil volta a crescer; são 160 milhões em todo o mundo. Correio Braziliense. postado em 12/06/2021 06:00 / atualizado em 12/06/2021 10:02 Disponível em: <https://www.correiobraziliense.com.br/economia/2021/06/4930779-trabalho-infantil-volta-a-crescer-sao-160-milhoes-em-todo-o-mundo.html>. Acesso em: 01/09/2021.
- CAMPOS, Ana Cristina. 2017. Ensino básico tem 73,5% dos alunos em escolas públicas, diz IBGE. Agência Brasil - Rio de Janeiro. Publicado em 21/12/2017. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2017->

- 12/ensino-basico-tem-735-dos-alunos-em-escolaspublicas-diz-ibge. Acesso em: 19/08/2021.
- CONHEÇA as cooperativas educacionais: uma alternativa de ensino que está crescendo no Brasil. O Seu Dinheiro Vale Mais, 05/07/2017. Disponível em: <https://www.oseudinheirovalemais.com.br/conheca-as-cooperativas-educacionais/>. Acesso em: 14/06/2021.
- COOPEIMB. Colégio - Cooperativa Escola, 2018. Disponível em: <http://www.coopeimb.com.br/sobre.html>. Acesso em 01/09/2021.
- CRISE causada pela COVID-19 pode causar aumento significativo do trabalho infantil na América Latina e no Caribe. CEPAL-OIT. Nota técnica. OIT Brasília – Notícias, 11/06/ 2020. Disponível em: [https://www.ilo.org/brasilia/noticias/WCMS\\_747701/lang--pt/index.htm](https://www.ilo.org/brasilia/noticias/WCMS_747701/lang--pt/index.htm). Acesso em 14/08/2021.
- EXPOSIÇÃO "Erradicação do trabalho infantil: uma questão cultural é inaugurada no TRT/CE. Justiça do Trabalho. Tribunal Regional do Trabalho da 7ª Região (CE), 21/06/2018. Disponível em: [https://www.trt7.jus.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=3544:exposicao-erradicacao-dotrabalho-infantil-uma-questao-cultural-e-inaugurada-notrt-ce&catid=152&Itemid=885](https://www.trt7.jus.br/index.php?option=com_content&view=article&id=3544:exposicao-erradicacao-dotrabalho-infantil-uma-questao-cultural-e-inaugurada-notrt-ce&catid=152&Itemid=885). Acesso em: 28/08/2021
- GLOBAL ESTIMATES of child labour: Results and trends, 2012-2016. International Labour Office (ILO), Geneva, 2017. Disponível em: [https://www.ilo.org/global/publications/books/WCMS\\_575499/lang--en/index.htm](https://www.ilo.org/global/publications/books/WCMS_575499/lang--en/index.htm). Acesso em: 21/08/2021.
- MENEZES, Ebenezer Takuno de. Verbete CIEPs (Centros Integrados de Educação Pública). Dicionário Interativo da Educação Brasileira - EducaBrasil. São Paulo: Midiamix Editora, 2001. Disponível em <https://www.educabrasil.com.br/cieps-centrosintegrados-de-educacao-publica/>. Acesso em: 12/08/2021.
- OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. Indicadores Brasileiros para os Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável, 2021. Disponível em: <https://odsbrasil.gov.br/objetivo/objetivo?n=8>. Acesso em: 31/08/2021
- OIT E ONU escolhem 2021 como Ano Internacional para a Eliminação do Trabalho Infantil. Justiça do Trabalho. Tribunal Superior do Trabalho. Trabalho Infantil CSJT. [2021]. Disponível em: <http://www.tst.jus.br/web/trabalho-infantil/-/oit-e-onuescolhem-2021-como-ano-internacional-para-eliminar-a-7a-3o-do-trabalho-infantil>. Acesso em: 01/09/2021.
- PROGRAMA DE ERRADICAÇÃO do Trabalho Infantil. Ministério da Cidadania. Governo Federal, 22/11/2019. Disponível em: <https://www.gov.br/cidadania/ptbr/acoes-e-programas/assistencia-social/servicos-e-programas-1/acao-estrategica-do-programa-deerradicacao-do-trabalho-infantil>. Acesso em 01/09/2021.
- TRABALHO INFANTIL sobe para 160 milhões - primeiro aumento em duas décadas. Organização Internacional do Trabalho. OIT Brasília - Notícias, 10/06/2021.
- Disponível em: [https://www.ilo.org/brasilia/noticias/WCMS\\_800422/lang--pt/index.htm](https://www.ilo.org/brasilia/noticias/WCMS_800422/lang--pt/index.htm). Acesso em: 31/08/2021.
- TRABALHO Infantil. Organização Internacional do Trabalho. OIT Brasília, 2021. Temas - Trabalho Infantil. Disponível em: <https://www.ilo.org/brasilia/temas/trabalho infantil/lang--pt/index.htm>. Acesso em 28/08/2021.

# CARRINHO ELETRÔNICO ESTILO MERCEDES AMG CLASS S

Pietro Bressan Campos - 4º ano do Ensino Fundamental

Zelma Duque Vieira

zelmadv@gmail.com

BOOLEAN ENSINO DE PROGRAMACAO E ROBOTICA EDUCACIONAL

Cidade – Sigla do Estado

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** O autor tem grande habilidade para desenhos, e estes sempre são voltados para o tema “carros”. Ele é uma criança fascinada por carros, principalmente os de luxo... Sendo assim, o trabalho proposto é a montagem de um carro inspirado no modelo “Mercedes AMG classe S” que ele desenhou. Ele está muito empolgado com sua criação e diz querer no futuro ser designer de automóveis. Toda a montagem (aerofólios, escapamento etc.) do carro foi pensada por ele para ficar bem próximo do modelo/ano 2022. Na parte mecânica, ele utilizou peças de metal e plástico, muitos parafusos, porcas, arruelas e anéis de borracha. A escolha do tamanho das rodas e eixos utilizados foram escolhidos, dentre alguns modelos que lhe foram apresentados. Também fez uso de adesivos e fitas para fazer o acabamento, que ele se inspirou ao consultar sites especializados de carros.

**Palavras Chaves:** Robótica Educacional, Protótipo Mercedes AMG Class S, Modelix Robotics, Eixo quadrado, Polia 30 mm, O’ring 6 e 30 mm, Motor MM-6, Ponte H, Lógica eletrônica.

**Abstract:** *The author has great skill for drawings, and these are always focused on the theme “cars”. He is a child fascinated by cars, especially luxury ones... Therefore, the proposed work is the assembly of a car inspired by the “Mercedes AMG S class” model that he designed. He is very excited about his creation and says he wants to be a car designer in the future. The entire assembly (airfoils, exhaust, etc.) of the car was designed by him to be very close to the 2022 model/year. In the mechanical part, he used metal and plastic parts, many screws, nuts, washers and rubber rings. The choice of the size of the wheels and axles used were chosen, among some models that were presented to him. He also made use of stickers and tapes to finish, which he was inspired by consulting specialized car websites.*

**Keywords:** *Tradução das palavras-chave para o idioma inglês.*

*Educational Robotics, Mercedes AMG Class S prototype, Modelix Robotics, Square axle, 30 mm pulley, 6 and 30 mm o’ring, MM-6 engine, H Bridge, Electronic logic.*

## 1 INTRODUÇÃO

Para ele este trabalho é importante, pois ao criar um de seus brinquedos favoritos, também pôde pôr em prática todo aprendizado das aulas de desenho e de robótica educacional que faz.



Figura 1 - Desenho do projeto feito à mão pelo autor.

Todo o material (parte mecânica e eletrônica) foi usado dos kits robóticos Combo 8 e ILogic da empresa Modelix Robotics, bem como alguns manuais de montagem. O autor utilizou diversas peças metálicas e plásticas e muitos parafusos e porcas para a montagem do chassi (estrutura de suporte).



Figura 2 - Montagem mecânica do projeto.



Figura 3 - Peças mecânicas (de metal e plástico) utilizadas.

## 2 O TRABALHO PROPOSTO

Ele concentrou-se nos detalhes do carro/modelo escolhido para criar seu protótipo. Assim, o capô foi montado de forma que pudesse ser aberto e fechado; para isso utilizou um mancal 2x3x2, uma plataforma metálica 5x3 furos, um eixo redondo de

56 mm, porcas e parafusos; e para o acabamento fez uso de papel adesivo na cor branca e fita isolante



Figura 4 - Capô.

O escapamento ele quis fazer o mais parecido possível do modelo original da marca.



Figura 5 – Escapamento do carro.

Para a motorização do carrinho foram instalados na traseira 2 motores MM-6 e na parte da frente foram utilizados 1 eixo quadrado de 126 mm, 4 rodas plásticas de 30 mm, 4 o-rings (anéis de borracha) de 30 mm e diversos o-rings de 6 mm para melhorar a fixação das rodas aos eixos.



Figura 6 – Peças mecânicas da montagem do motor e rodas.



Figura 7 – Joystick e cabo extensor (empresa Modelix).

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a movimentação do carrinho foi usado um joystick, com isso ele pôde andar para frente e para trás.

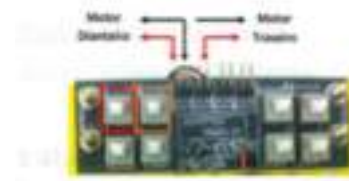


Figura 8 - Ligação eletrônica do Joystick

### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto foi testado pelo autor e funcionou bem; com isso ele reforçou seu conhecimento na conexão dos fios (polos positivo e negativo), na inversão da ligação elétrica para que os motores girassem nos sentidos horário e anti-horário etc.



Figura 9 – O autor testando o projeto.

### 5 CONCLUSÕES

O autor ficou satisfeito com seu trabalho mas sabe que ele pode ser melhorado. a ideia inicial era fazer uma programação simples na plataforma mBlock (<https://ide.mblock.cc/>). Porém com o pouco tempo disponível, a parte da programação não foi feita, mas há a intenção de programá-lo. Também para o futuro o autor quer instalar leds (para os faróis), um sensor ultrassônico (para detectar obstáculos) e um alarme sonoro (buzzer).

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<https://www.google.com.br/>  
<https://www.microsoft.com/pt-br/edge>  
<https://translate.google.com.br/?hl=pt-BR>  
<http://media.daimler.com>  
<https://m.facebook.com/mercedesbenzusa/posts/3360266760667996> Modelix Robotics – Manual Minicurso de Elétrica (pg. 18) Modelix Robotics – Manual Curso JoyStick com projeto Gladiador (pg.7).

## CHÁCARA APOLINÁRIO

Frederico Almeida Caucero de Lima - Técnico, Guilherme Machado RS - Técnico, Thalís Picanço Xavier Farias - Técnico

Jose Henrique Lopes da Silva, Leonardo Santana Benevides

henrique.assessoria@hotmail.com, leonardo-benevides@educar.rs.gov.br

ESCOLA ESTADUAL ENSINO MÉDIO BRIGADEIRO JOSÉ DA SILVA PAES  
Rio Grande – RS

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** A atividade agrícola familiar no Rio Grande do Sul é crescente no Brasil, sempre de forma simples e manual, hoje, contemporaneidade a tecnologia é uma grande aliada. O objetivo desse trabalho é aumentar a produtividade minimizando as perdas no plantio e cultivo do melão cantaloupe, através de um sistema de monitoramento de umidade do solo automatizado, auxiliando o agricultor na irrigação em um canteiro de 80m na Chácara Apolinário. Todos os dados obtidos referente a umidade do solo são através de um arduino e quatro sensores de umidade do solo higrômetro, ficando visível para o agricultor na caixa de monitoramento no poste perto do plantio onde foi instalado, cujo objetivo é manter informado o agricultor quanto a ideal umidade do solo para a hortaliça. A viabilidade, a aplicabilidade e a eficácia do sistema informam a quantidade ideal da umidade da terra para o plantio e cultivo da hortaliça.

**Palavras Chaves:** Arduino, Hortaliça, Pensamento Computacional

**Abstract:** *Family farming in Rio Grande do Sul is growing in Brazil, always in a simple and manual way, today, technology is a great ally. The objective of this work is to increase productivity by minimizing losses in the planting and cultivation of cantaloupe melon, through an automated soil moisture monitoring system, helping the farmer in irrigation in an 80m plot at Chácara Apolinário. All the data obtained regarding soil moisture are through an arduino and four soil moisture sensors hygrometer, being visible to the farmer in the monitoring box on the pole near the plantation where it was installed, whose objective is to keep the farmer informed about the ideal soil moisture for the vegetable. The feasibility, applicability and effectiveness of the system inform the ideal amount of soil moisture for planting and growing vegetables.*

**Keywords:** *Arduino, Vegetable, Computational Thinking*

## 1 INTRODUÇÃO

A partir do ano de 2001 as quantidades produzidas dos produtos abacate, banana, caqui, figo, goiaba, laranja, limão, maçã, mamão, manga, maracujá, marmelo, melancia, melão, pera, pêssego e tangerina passam a ser expressas em toneladas. Nos anos anteriores eram expressas em mil frutos, com exceção da banana, que era expressa em mil cachos. O rendimento médio passa a ser expresso em Kg/ha. Nos anos anteriores era expresso em frutos/ha, com exceção da banana, que era expressa em cachos/ha. (IBGE - Produção Agrícola

Municipal). O monitoramento regular da umidade do solo (Us) é fator primordial para o manejo racional da água de irrigação, tanto para estabelecer o momento de irrigar quanto para determinar a lâmina de água a ser aplicada. Ao longo do tempo foram desenvolvidas diversas metodologias e equipamentos para a determinação da umidade do solo, que define o teor de água existente no solo. Entre eles, existe grande variação de precisão, de custo e praticidade. (BRAGA et al., 2018). Os sensores eletrônicos podem ser muito precisos, porém, o seu erro está ligado à qualidade do equipamento utilizado para coleta de dados e/ou a condição de calibração inicial. Uma vez calibrado 24h na condição de campo e de forma correta, um sensor de umidade passa a fazer leituras reais dos teores de água no solo (OLIVEIRA, 2018). Com a irrigação e um manejo adequado, permite-se economizar água e energia, manter teores de umidade no solo favoráveis ao ótimo desenvolvimento das plantas, com isso a obtenção de altas produtividade se produtos de boa qualidade. No manejo adequado da irrigação, o agricultor precisa utilizar técnicas e procedimentos para definir: quanto irrigar, quando irrigar e como irrigar (SOUSA et al., 2019). Atualmente os mais variados fabricantes têm disponibilizado uma grande quantidade de equipamentos/sensores e softwares capazes de atender com qualidade e auxiliar na solução dos mais diversos problemas do campo, porém, ainda nos deparamos com alguns problemas, tais como: custo elevado desses equipamentos, não interoperabilidade e exigência de conhecimento técnico do usuário (OLIVEIRA, 2018). Diante dessa problemática surge um sistema de código aberto disponível no mercado nacional e acessível a um custo relativamente baixo, esse sistema é o chamado ARDUINO, um microcontrolador programável para processar entradas e saídas a partir de sensores e atuadores aos quais se conecta. É uma plataforma de computação física ou embarcada, ou seja, um sistema que pode interagir com seu ambiente por meio de hardware e programa (MCROBERTS, 2011). Existem várias placas arduino, tais como: arduino UNO, arduino MEGA, o arduino ADK (MCROBERTS, 2011). O que vai diferenciá-los é o micro controlador e o número de portas seriais e digitais que são disponibilizadas (OLIVEIRA, 2018).

## 2 O TRABALHO PROPOSTO

O presente projeto consiste em uma parceria entre a equipe de robótica - Brigadeiros na Robótica - da Escola Estadual de Ensino Médio Brigadeiro José da Silva Paes e a EMATER (Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural)

na cidade do Rio Grande através do Sr. Rogério Soares da Silveira - Engenheiro Agrônomo Chefe, tendo como o objetivo desenvolver um sistema de monitoramento de umidade do solo e, a partir desse monitoramento, junto com o conhecimento do agricultor Gilson Apolinário no plantio e cultivo do Melão Cantaloupe e, elaborar uma irrigação adequada, podendo beneficiar inicialmente mais de cinquenta famílias de agricultores de diferentes hortaliças da região

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Este projeto foi desenvolvido na Chácara Apolinário no bairro da Quinta do município de Rio Grande/RS, a horta compõe um plantio destinado a hortaliça de um hectare, na qual utilizamos um canteiro de 80m por 80cm.

Primeiro teste: arduino e sensor de umidade No nosso primeiro teste com o arduino, precisávamos aprender como que o arduino funcionaria com o sensor de umidade. Então, com informações através de artigos, vídeos e livros, descobrimos que o sensor de umidade, funcionava melhor com um pino analógico e ele mandava um valor de 0 a 1023 (quanto maior o número, menos umidade) para o arduino.

Segundo teste: montagens e testes com terreno Montamos o primeiro projeto. Inicialmente tínhamos apenas só um sensor de umidade, mas para uma melhor precisão de leitura de solo, colocamos dois sensores. Os testes foram bem sucedidos.

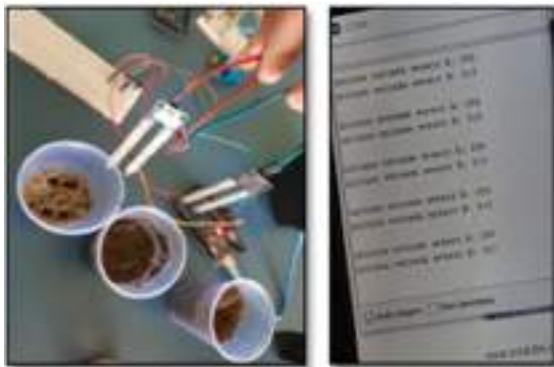


Figura 1 - Montagem.

Terceiro teste: display LCD monitor No terceiro teste com o projeto, decidimos colocar um display LCD para que facilitasse a visibilidade dos resultados do sensor sem precisar de um computador do lado do sensor para análise.



Figura 2 – Display LCD.

Quarto teste: Válvula solenoide. No quarto teste com o projeto, simulamos a irrigação conforme orientação do agricultor com uma válvula solenoide ativando a bomba conforme a umidade do solo fosse evaporando.



Figura 3 – Válvula Solenoide.

Quinto teste: primeiro teste no campo Finalmente depois de vários testes com solo que tínhamos no laboratório, fomos fazer o teste com o solo da chácara, tivemos alguns problemas com o projeto no campo, como: problema com areia entrando nos fios do sensor e bomba d'água manual (fazendo assim a parte da válvula ser inútil). Entretanto após conseguimos tirar as medidas sensoriais da umidade ideal do solo (solo seco, solo ideal e solo molhado), utilizando como fonte principal o solo da própria chácara.



Figura 4 – Teste de Campo.

Sexto teste: mais sensores e problemas com energia Depois de fazer os testes na chácara, decidimos colocar mais sensores no projeto estávamos querendo colocar mais de 6 (seis) sensores para termos uma maior precisão, mas infelizmente não conseguimos colocar mais de 4 (quatro) sensores, pois estávamos com problemas de energia. Com base em pesquisa feitas com profissionais em arduino, artigos, site e vídeos, descobrimos que é possível aumentar a quantidade de energia enviada do arduino, resolvendo assim o problema com energia. Descobrimos que o pino VIN tem uma tensão próxima de



5VDC e que a tensão máxima que pode ser conectada ao pino VIN é na faixa de 6 a 12VDC. Vale lembrar que as portas USB 2.0 conseguem alimentar dispositivos com até 500 mA, enquanto o padrão USB 3.0 possui corrente de até 900 mA.



**Figura 5 – Energia.**

Sétimo teste: o inimigo agora é outro. Depois de alguns testes com o pino Vin do arduino conseguimos fazer energia suficiente para sustentar 4 (quatro) sensores e uma tela LCD 16x2. Com o problema de energia resolvido, nós precisávamos terminar o acabamento para o projeto e, necessitávamos seguir os seguintes requisitos: deveria ter um tamanho compacto, ter isolamento à prova d'água e um visor de vidro para o LCD. Com base nesses requisitos, fizemos um acabamento para o projeto. O acabamento tinha o intuito de ficar preso a um poste perto das plantações de melão, onde ficaria ideal para irrigar as plantas e ter um controle manual perfeito.



**Figura 6 – Acabamento.**

Oitavo teste: segundo teste no campo. Após a conclusão das etapas anteriores, começamos a instalar o projeto Chácara Apolinário. Durante a implantação, houveram os seguintes desafios: a instalação de fios e o isolamento dos sensores (isolamento da areia). Como já tínhamos tido problemas com areia nos sensores, decidimos que os sensores seriam isolados com espaguete termo retrátil para que não entrasse areia nos pinos do sensor de umidade. Depois de devidamente isolado e instalado, os sensores foram colocados no canteiro 80m (oitenta metros) com distanciamento de 15m (quinze metros) em uma ordem de chegada da água.



**Figura 7 – Lugar.**

Conseguimos um lugar perfeito para que o projeto não sofresse nenhum dano de terceiros e de fácil acesso, seguindo os seguintes requisitos: local com energia e internet, estar em um local alto e ficar perto das plantações e bombas d'água.



**Figura 8 – Ajustes.**

Depois das últimas instalações do projeto Chácara Apolinário, ficou todo o sistema funcionando, voltaremos no futuro para ajuste e manutenções simples.



**Figura 9 – Sistema.**

Lista de recursos utilizado no projeto:

- 01 caixa hermética preta
- 100m de cabo 4 par trançado CAT5e FTP blindado
- 2m espaguete termo retrátil 16MM
- 01 protoboard 830 pontos
- 01 arduino Mega 2560 – 04 sensores de umidade de solo
- 01 display LCD 16x2 com Backlight Azul
- 01 carregador usb 5v ec1 Quick 3.0A
- 01 cabo usb 2.0 3m impressora – kit jumper fêmea x fêmea 40 vias
- kit jumper macho x fêmea
- kit jumper macho x macho

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante todo esse processo de elaboração do projeto, houveram desafios referente ao número de sensores que o arduino Mega suportaria. Após vários estudos, testes e análises, montamos o sistema com quatro sensores de umidade do solo higrômetro. Depois desse desafio partimos para a questão da alimentação desses sensores que requereu a utilização de um carregador usb 5v ec1 Quick 3.0A. Para que o projeto tivesse êxito. Resolvido essas problemáticas iniciais, partimos para testes de campo que em primeiro momento o fator da areia nos contatos dos sensores, nos impossibilitou uma precisão na coleta de dados, fato esse que levou a equipe a pensar na solução de imediato, na qual utilizamos um espaguete termo retrátil por fim solucionado no segundo momento. Outro fator que chamou nossa atenção foi onde colocar todo esse aparato tecnológico, procuramos uma caixa parecida com as de energia elétrica. Fomos nas casas de eletrônicas da cidade e achamos o que precisávamos para solucionar esse fato, protegendo todo o sistema contra os efeitos do clima e animais que vivem no local e arredores. O sistema todo foi instalado com sucesso.

## 5 CONCLUSÕES

O sistema de monitoramento apresentou dados precisos para o agricultor, de acordo com a umidade do solo que a hortaliça necessita para seu desenvolvimento. Entretanto, há necessidade do acompanhamento do agricultor nas primeiras semanas para fidelização dos dados. Vislumbra-se criar o sistema de monitoramento a partir da elaboração de um App, para que o agricultor possa ter em seu celular, todo os dados da umidade do solo, como relatório diário, levando em consideração a mais o fator temperatura do ambiente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANA- Agência Nacional de Águas. Atlas irrigação: uso da água na agricultura irrigada. Brasília, 2021
- BRAGA, M.B.; GUEDES, I.M.R.; SILVA, J.; LIMA, C.E.P. Determinação Simplificada da Umidade do Solo Visando o Manejo de Irrigação em Hortaliças. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 155. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-Embrapa Hortaliças, ISSN 1677- 2229 Julho, 20p. 2018 Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/180567/1/BPD-155.pdf> . Acesso em: 02 nov. 2021.
- COELHO, E.F.; SIMÕES, W.L. Onde posicionar sensores de umidade e de tensão da água do solo próximo da planta para um manejo mais eficiente da água de irrigação. Circular Técnica 109. Cruz das Almas: BA. Embrapa. ISSN 1809-5011. 2015. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/118884/1/CircularTecnica-109-Quando-posicionar-sensores.pdf> . Acesso em 02 nov. 2021.
- GAVA, R.; SILVA, E.E.; BAILO, F.H.R. Calibração de sensor eletrônico de umidade em diferentes texturas de solo/electronic moisture sensor calibration in different soil textures. Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas, v. 10, n. 2, p.154-162, 2016. Disponível em: DOI: <http://dx.doi.org/10.18011/bioeng2016v10n2p154-162> . Acesso em: 28 out. 2020.
- GASCH, C.K.; BROWN, D.J.; BROOKS, E.S.; YOUREK, M.; POGGIO, M. et al. A pragmatic, automated approach for retroactive calibration of soil moisture sensors using a two-step, soil-specific correction. Computers and Electronics in Agriculture, v.137, p. 29–40, 2017. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/8417> . Acesso em: 02 nov. 2021.
- GOMES, F.H.F.; CUNHA, F.N.; LOPES FILHO, L.C.; VIDAL, V.M.; SOARES, F.A.L. et al. Calibração de um sensor de umidade do solo de baixo custo. Revista Brasileira de Agricultura Irrigada v.11, nº.4, p. 1509-1516, 2017. ISSN 1982-7679 (On-line) Fortaleza, CE, INOVAGRI. Disponível em: <http://www.inovagri.org.br> DOI: 10.7127/rbai.v11n400605 . Acesso em: 02 nov. 2021.
- IBGE - Produção Agrícola Municipal. Banco de Dados Agregado (5457). Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas> . Acesso em: 02 nov. 2021.
- MCRROBERTS, M. Arduino Básico. São Paulo: Novatec, 2011.
- OLIVEIRA, C.L. Calibração de sensores de umidade do solo de baixo custo. Trabalho de Conclusão de Curso Agronomia-Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns-PE, 2018. 50f. Disponível em: <https://repository.ufrpe.br/handle/123456789/1132> . Acesso em: 02 nov. 2021.
- SOUSA, V.F.; NUNES, G.M.V.C.; ZONTA, J.B.; ARAUJO, E.C.E. Tecnologias para a produção de melancia irrigada na Baixada Maranhense. São Luís: Embrapa Cocais, 2019. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1115205/1/MelanciaDoc5Doc248.pdf> . Acesso em 02 nov. 2021

## CHUVEIRO AUTOMATIZADO

Luan Gabriel Celzlein Mendes - 3º ano do Ensino Médio, Natalino da Costa Vicenzi - 2º ano do Ensino Médio, Pablo Matias dos Santos Sachetti - 2º ano do Ensino Médio

Pablo Auda

pabloauda@yahoo.com

COLÉGIO ESTADUAL DO CAMPO MARIA DE JESUS PACHECO GUIMARAES  
Guarapuava – PR

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Um dos grandes problemas da sociedade moderna é a questão do consumo excessivo de energia elétrica. Em nossa região, a principal fonte utilizada é a hidrelétrica, e em alguns períodos do ano, devido a escassez ou excesso de água, também utilizamos termelétricas. Todas estas fontes são caras para o consumidor. E pensando nesta problemática, sugerimos a aplicação de nosso projeto de redução deste consumo através da conscientização e automação robótica, do grande vilão de consumo elétrico de uma casa, o chuveiro. Em uma casa são muitos os aparelhos que consomem a energia elétrica, mas aqueles que aproveitam o efeito térmico, (chamado efeito Joule), são os maiores consumidores elétricos, devido a grande potência do aparelho ao aquecer a água em um banho quente por exemplo. Os chuveiros chegam a ter potência de 5000 watts, ou seja podem consumir até 5000 Kwh, se ligados por 1 hora, em uma casa podem existir muitos moradores e cada pessoa toma pelo menos um banho por dia, este podendo durar de 3 a 20 minutos, o que faz nos atentar ainda mais para esta situação em residências brasileiras. Outro grande problema no banho diário, é o elevado consumo de água. Na maioria das residências de nossa região, sendo ela doce e potável que poderia ser utilizada para outras finalidades. De acordo com a literatura o banho de 15 minutos pode consumir aproximadamente 135 litros de água, portanto, se tivermos o chuveiro ligado vários minutos a cada dia, teremos consumo absurdo no período mensal. Nosso projeto sugere soluções para a problemática apresentada, tendo como princípio um chuveiro associado a uma placa de arduino UNO, e sensores de temperatura e ultrassônico, podendo controlar o consumo elétrico e de água durante o banho. 2) OBJETIVOS Sugerir uma forma de diminuir o gasto excessivo de energia elétrica e água nos lares, pois com o desenvolvimento de tal produto temos um controle maior e melhor do tempo gasto em um banho diário, e um controle de temperatura ideal para um bom banho utilizando o arduino UNO.

**Palavras Chaves:** Robótica, Banho, UNO, Energia.

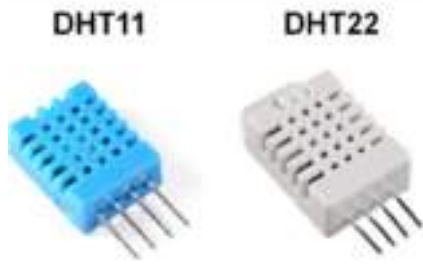
**Abstract:** One of the major problems of modern society is the issue of excessive consumption of electricity. In our region, the main source used is hydroelectric, and in some periods of the year, due to scarcity or excess of water, we also use thermoelectric plants. All these sources are expensive for the consumer. And thinking about this problem, we suggest the application of our project to reduce this consumption through awareness and robotic automation, the great villain of electrical consumption in a house, the shower. In a house there

are many appliances that consume electrical energy, but those that take advantage of the thermal effect (called the Joule effect) are the biggest electrical consumers, due to the great power of the appliance when heating water in a hot shower, for example. The showers have a power of 5000 watts, that is, they can consume up to 5000 Kwh, if turned on for 1 hour, in a house there can be many residents and each person takes at least one shower a day, which can last from 3 to 20 minutes, which makes us pay even more attention to this situation in Brazilian homes. Another major problem in daily bathing is the high consumption of water. In most of the homes in our region, since it is sweet and drinkable, it could be used for other purposes. According to the literature, a 15-minute shower can consume approximately 135 liters of water, therefore, if we have the shower turned on for several minutes each day, we will have absurd consumption in the monthly period. Our project suggests solutions to the problem presented, having as a principle a shower associated with an arduino UNO board, and temperature and ultrasonic sensors, being able to control the electric and water consumption during the shower. 2) OBJECTIVES To suggest a way to reduce the excessive consumption of electricity and water in homes, because with the development of such a product we have greater and better control of the time spent in a daily shower, and an ideal temperature control for a good shower Using the Arduino UNO.

**Keywords:** Robotics, Bath, UNO, Energy.

### 1 METODOLOGIA

Nosso projeto consiste na ideia de usar sensores de temperatura e ultrassônico. Para conseguir controlar melhor o desperdício de água durante o banho e evitar alguns problemas com a pele e com o corpo. Usando os sensores, o chuveiro será automatizado com a temperatura ambiente. Com isso, em um determinado tempo o chuveiro desligará automaticamente, assim controlando a dispersão de energia. A princípio vamos controlar a temperatura da água de acordo com a temperatura ambiente para que esta se torne agradável, quanto menor a temperatura ambiente maior será a temperatura da água sendo controlada para que tenhamos um banho bom e agradável.



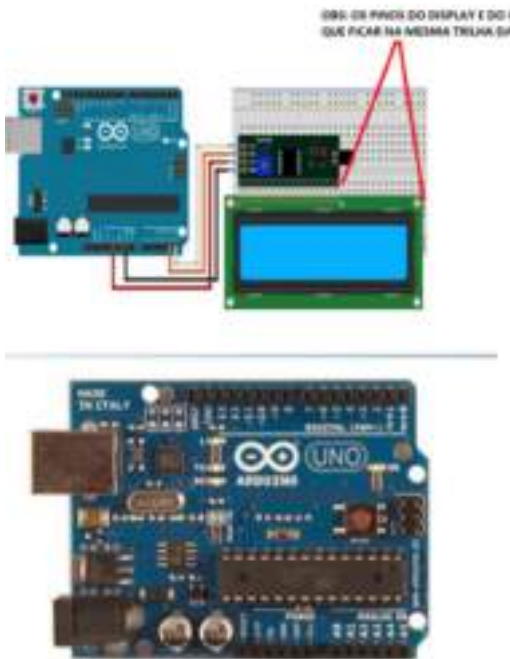
**Figura 1 - Sensor DHT 22 ou 11, que medem a temperatura e a umidade.**

Utilizaremos de sensor ultrassônico para registrar a presença de uma pessoa em determinada distância do chuveiro, para que assim, quando o indivíduo se aproximar do chuveiro ele ligar automaticamente e quase que instantaneamente a água já saia na temperatura ideal para o banho de acordo com o ambiente. O sensor pode registrar a presença também servindo para que desligue o chuveiro automaticamente quando o indivíduo se afastar, fazendo assim com que não haja desperdício de água e energia de forma exagerada.



**Figura 2 - Sensor Ultrassônico.**

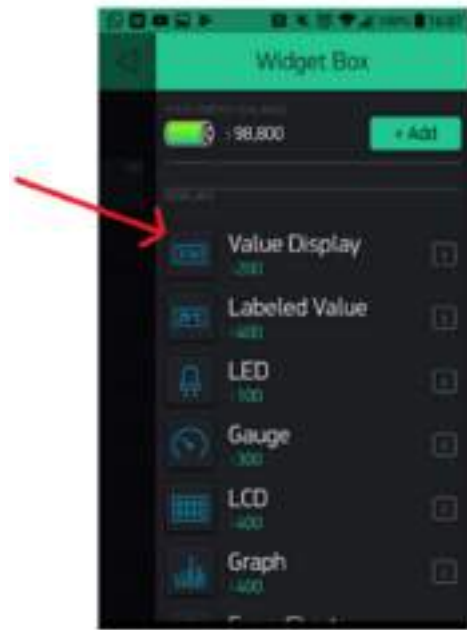
Usaremos a tela LCD, para visualização pelo usuário das temperaturas e vazões de referências e do sistema.



**Figura 3 – Placa Arduino Uno e circuito.**

O sistema será associado ao aplicativo Blynk, o qual poderá demonstrar graficamente o valor do gasto individual de cada banho, sob o prisma do consumo de água e de energia elétrica. Tanto no LCD, o quanto no Blynk, aparecerá o consumo em

litros de água no banho e mensal, o consumo em quilo wats hora Kwh de cada banho e mensal, bem como o custo de cada banho e mensalmente



**Figura 4 – O consumo em quilo wats hora Kwh de cada banho.**

## 2 RESULTADOS ESPERADOS

Através do projeto nossa equipe pretende conscientizar as pessoas do uso adequado da água doce potável e da energia elétrica, não só do ponto de vista ambiental, mas também econômico. É interessante perceber que nosso projeto custa por volta de 400 reais com todos os equipamentos robóticos, e que este sistema automatizado se paga em até 6 meses, se as pessoas se conscientizarem do uso sustentável do chuveiro. Talvez de uma forma bem didática, com valores, gráficos de consumo, várias pessoas possam reduzir o consumo em casa, e em toda a cidade ou país. Só o consumo de todas as moradias de uma cidade de 100 mil habitantes, reduzindo a 75% o valor do gasto, poderemos abastecer uma cidade de 25 mil pessoas no mesmo período em regiões onde há escassez de água.

## 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A problemática da água e do consumo elétrico são muito relevantes na sociedade moderna e quaisquer ações que visem a otimização de processos devem ser amplamente discutidos e aplicados. Além disso, nosso projeto é barato e de fácil aplicação no chuveiro, podendo se auto pagar em pouco tempo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- <https://dspace.doctum.edu.br/bitstream/123456789/388/1/TCC%20%20WEMERSON%20CLAUDIO%20SILVA.pdf#page=5&zoom=a>
- <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos15>
- [https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/11520/1/m\\_onopoli10008866.pdf](https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/11520/1/m_onopoli10008866.pdf)
- <https://www.youtube.com/watch?v=nj7Dyztwbv4>

## CICS - CAMPAINHA INCLUSIVA PARA CEGOS E SURDOS

Thalyta Eduarda Santos Costa - Ensino Técnico, Nykolle dos Santos Amorim - Ensino Técnico

Almir Souza e Silva Neto

almir.neto@ifma.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DO MARANHÃO  
São Luís - MA

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Um dos grandes desafios que as pessoas com deficiência visual e auditiva enfrentam quando toca a campainha é identificar, o toque da campainha, para os surdos, e quem está tocando a campainha, para os cegos. O objetivo deste projeto é propor uma campanha inclusiva para pessoas com deficiência visual e auditiva facilitando a identificação de quem está tocando campainha, além de proporcionar inclusão social, maior segurança, o conforto e a praticidade. O sistema utiliza a visão computacional para a detecção e identificação da pessoa que está tocando a campainha. Além disso, utiliza-se o protocolo MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) para o envio e recebimento de mensagens entre o servidor (Raspberry Pi) e o smartphone. Um aplicativo de smartphone é desenvolvido, fazendo vibrar, emitir sinais sonoros, a imagem de quem está tocando a campainha e um aviso de quem está tocando a campainha. O diferencial deste trabalho está na inclusão tanto de cegos quanto de surdos. Através de testes realizados o protótipo atingiu os objetivos no que se refere na detecção e identificação de quem está tocando a campainha facilitando a vida das pessoas com deficiência visual e auditiva.

**Palavras Chaves:** Campanha, Inclusão, Inteligência Artificial, Internet das Coisas.

**Abstract:** One of the biggest challenges people with visual and hearing impairments face when ringing the doorbell is identifying the doorbell ring for the deaf and who is ringing the doorbell for the blind. With this in mind, this article proposes an inclusive bell for people with visual and hearing impairment, as it provides social inclusion and facilitates the execution of their activities. The system uses Artificial Intelligence to detect the person's face and, through a record, informs the name of the person who is ringing the bell. In addition, the Internet of Things (IoT) is used to communicate the sending of a message from a server to a mobile application, developed through the Flutter software, which vibrates, emits sound signals and shows the detection warning on the screen. The prototype uses a Raspberry pi for processing Artificial Intelligence and Internet of Things. The differential of this work is the inclusion of both blind and deaf people. Through tests carried out, the prototype reached the objectives regarding the detection and warning of who is ringing the bell.

**Keywords:** Bell, Inclusion, Artificial Intelligence, Internet of Things.

### 1 INTRODUÇÃO

A deficiência visual refere-se às pessoas que possuem uma faixa de visão, desde a cegueira total, até a baixa visão, sendo que as

que possuem baixa visão podem usar recursos ópticos como por exemplo, lentes especiais. A pessoa que é portadora de cegueira congênita não dispõe de nenhum recurso óptico e se ver dependente de um vidente, bengala ou, até mesmo, ambos (GIL, 2000);

As tecnologias assistivas são soluções interdisciplinares que visam melhorar a vida de pessoas portadoras de deficiência, incapacidade ou mobilidade reduzida, por meio de recursos e serviços prestados (GIL, 2000).

O IoT refere-se a uma rede de componentes (sensores, atuadores e computadores) inteligentes que compartilham informação de maneira organizada e atuam em diferentes situações modificando o ambiente. Um objeto que esteja conectado e seja capaz de se comunicar com outros objetos ou com pessoas, apresentando esses dados através de gráficos, dashboards ou mensagens. (MADAKAM, RAMASWAMY e TRIPATHI, 2015).

“O protocolo de comunicação MQTT é um protocolo Open Source utilizado para troca de dados baseado na troca de mensagens através do uso de publicações (Publish) e assinaturas (Subscribe) que são gerenciadas por um servidor Broker.” (SEREJO, 2018, p. 20)

O uso do protocolo MQTT é importante para o envio de mensagens através de um Broker Mosquitto, onde é feita as assinaturas de tópicos (mosquitto\_sub) e a leitura das mensagens que estão sendo publicadas no tópico “nome”.

A Inteligência Artificial é um ramo da ciência da computação que busca construir mecanismos e dispositivos capazes de resolver problemas sobre a ótica da capacidade do pensar humano. Com os avanços nas áreas da computação, surgimento da Internet das Coisas, melhorias nos sistemas embarcados e novas possibilidade de aplicações da robótica, o uso da Inteligência Artificial como meio de auxiliar pessoas com deficiência tem a cada dia se tornado uma realidade. Diversas são as possibilidades de desenvolvimento de produtos e soluções para atender as os portadores de necessidades especiais. Nesse sentido, este projeto propõe um sistema de acessibilidade e informação baseado na integração da inteligência artificial e internet das coisas para portadores de deficiência visual.

Este artigo propõe uma campanha inclusiva utilizando Inteligência Artificial (I.A) para detecção e identificação da pessoa que está tocando a campainha, Internet das Coisas (IoT) através do protocolo MQTT para envio e recebimentos das mensagens de dados, Banco de Dados para armazenamento da identificação das pessoas que tocaram a campainha e um

aplicativo de smartphone para recebimento das mensagens e emissão dos alertas sonoros.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta as descrições sobre: Inclusão Social, Internet das Coisas, Inteligência Artificial, Banco de Dados, Aplicativo para Smartphone e Raspberry Pi. A seção 3 descreve sobre o trabalho proposto, a seção 4 apresenta os materiais e métodos utilizados e por fim os resultados são apresentados na seção 5 e as conclusões na seção 6.

## 2 SEÇÕES

Nestas seções serão apresentados os pontos principais principais do projeto quanto ao foco, componentes, softwares e aplicativos utilizados no desenvolvimento do projeto.

### 2.1 Inclusão Social (Pessoas com deficiência visual e auditiva)

Tanto o conhecimento intuitivo quanto os estudos científicos e as estatísticas apontam para o fato de que as pessoas com deficiência sofrem frequentemente discriminação social, podendo chegar ao extremo da rejeição e consequente isolamento da pessoa (KIDD; SLOANE; FERKO, 2000; REN; PAETZOLD; COLELLA, 2008).

Segundo SAMPAIO (2013), a participação de pessoas com deficiência está pautado em dois pré-requisitos, sendo o primeiro o conhecimento das características da deficiência em relação aos seus aspectos sociais e pessoais e o segundo está em criar as devidas condições de acesso para a execução de todas as atividades. Em relação ao ponto de vista da praticidade, a grande impacto na ausência de da visão para a locomoção está na dificuldade ou impossibilidade em antever os detalhes do ambiente. (FOULKE, 1971; SHINDLEDECKER, 1978). (SAMPAIO,2013)

A Tecnologia Assistiva (TA) é uma das áreas de conhecimento que dispõe de produtos, serviços, práticas, métodos e estratégias que propiciam as atividades das pessoas com deficiência proporcionando sua independência, mobilidade, qualidade de vida e inclusão social. (DOS SANTOS, 2017)

### 2.2 Internet das Coisas (Protocolo MQTT)

A Internet das Coisas vai além do que acender uma lâmpada através de um smartphone ou ligar as “coisas” através da internet, mas sim possibilitar a inteligência no seu uso, sendo possível a coleta de informações do ambiente ou através da rede a qual está conectada. O uso da Internet das Coisas permite a mudança na forma em que nos relacionamos com as “coisas”. (DE OLIVEIRA, 2017)

O uso do protocolo MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) é uma solução utilizada pelo IoT. Ele utiliza um software servidor, um broker, que realiza a recepção e envio das mensagens assim que ocorrer a solicitação. (DE OLIVEIRA, 2017).

### 2.3 Inteligência Artificial (Machine Learning)

A inteligência Artificial refere-se ao desenvolvimento de máquinas, programadas previamente, com a capacidade de aprender com a utilização de algoritmos que propiciem a tomada de decisões, interações e especulações referente aos dados fornecidos. (MICHAELIS, 2018b). A Inteligência Artificial é

dividida em camadas ou partes e assim têm-se os conceitos de Machine Learning e Deep Learning. O Machine Learning refere-se ao processo de contínuo de aprendizagem e utilizam equações pré-definidas para a organização e execução dos dados. Já o Deep Learning utiliza parâmetros básicos em relação aos dados e treina o computador para a aprender sozinho. (DAMACENO, VASCONCELOS, 2018)

### 2.4 Banco de Dados (XAMPP)

Os Sistemas de Gerenciamento de Bancos de Dados são utilizados para o gerenciamento do armazenamento de dados em que os dados são estruturados em tabelas. Para o acesso aos Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados é utilizada a linguagem de programação SQL (Structured Query Language – Linguagem de Consulta Estruturada) (DE OLIVEIRA, 2017).

A figura 1 mostra o print da tela do aplicativo XAMPP com a ativação do servidor Apache e banco de dados MySQL.



Figura 1 – Print da tela do aplicativo XAMPP

### 2.5 Aplicativo para smartphone (Flutter)

Para o desenvolvimento de um aplicativo de código aberto para o smartphone Android foi utilizado o Flutter. Ele é um SDK que pertence a Google e através dele é possível a criação de aplicativos de alta performance que podem ser executados tanto no iOS quanto no Android. (CORAZZA, 2018)

### 2.6 Raspberry Pi

O Raspberry Pi é utilizado em várias aplicações nos quais destacam-se a robótica, desenvolvimento de softwares. Ele é de código aberto que utiliza um processador ARM, possui um processador de 1,2 GHz, WiFi, Bluetooth, processador gráfico, HDMI e várias interfaces tais como a câmera. (DE OLIVEIRA, 2017), (UPTON, 2017).

## 3 O TRABALHO PROPOSTO

Este projeto encontra-se na sua versão 4.0, sendo que a versão 1.0 utilizou-se de uma campanha comercial e um microcontrolador ESP01 que enviava um alerta para o servidor IFTTT (This Then That) que fazia o smartphone vibrar e emitir a mensagem “Alguém está tocando a campanha!”. Na versão 2.0 implementou-se o protocolo MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) para o envio das mensagens entre uma campanha e um dispositivo vestível. A versão 3.0 fez-se o uso de uma campanha e um smartphone que mostrava a mensagem na tela. Para a versão 4.0, foram utilizados um Raspberry Pi 3, uma webcam, um smartphone, um aplicativo para smartphone, o protocolo MQTT, um microcontrolador ESP32 e uma

lâmpada. O Raspberry Pi 3 é responsável por realizar o processamento dos algoritmos utilizados pela visão computacional (detecção e identificação) e gerenciamento das mensagens do protocolo MQTT. Um programa desenvolvido em Python, usando algoritmo baseado em inteligência artificial, é utilizado para que quando uma pessoa se aproxime da webcam, este realize a captação da imagem e faça o reconhecimento facial e identificação do indivíduo. Com a aplicação do Machine Learning (aprendizagem de máquina) é feito um “treinamento”/cadastro do reconhecimento facial. Uma vez feito o reconhecimento facial o sistema compara com um cadastro de imagens e identifica o nome da pessoa “cadastrada”, caso a pessoa não esteja “cadastrada” uma mensagem “não identificado tocando a campainha” é exibida. Por sua vez, o protocolo MQTT, através do Broker Mosquitto, recebe a mensagem e envia através de um “tópico” chamado “nome” no qual estará sendo “assinado” pelo smartphone e pelo microcontrolador ESP32. O ESP32 foi implementado para realizar o recebimento das mensagens pelo tópico “nome” e acionar lâmpada fazendo ela acender e apagar três vezes. Um aplicativo de smartphone foi desenvolvido, através do software Flutter, para o recebimento das mensagens fazendo vibrar, emitir mensagem de áudio, exibir a data e hora, a foto e o nome de quem está tocando a campainha. Os resultados obtidos foram satisfatórios e relevantes, validando o sistema para cegos e surdos, além de possibilitar o uso para idosos, conforme ilustrado no fluxograma da figura 2.



Figura 2 – Fluxograma do projeto

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do projeto foram utilizados um Raspberry Pi 3 que realiza todo o processamento dos códigos, protocolos e utilizado como servidor para recebimento de envio de mensagens, além disso, é utilizado um smartphone para o recebimento das mensagens e alertas sonoros e visuais. A figura 3 ilustra o Raspberry Pi 3 utilizado no projeto.



Figura 3 – Raspberry Pi.

No Raspberry Pi 3 são instalados o Broker MQTT para o envio e recebimento das mensagens na rede. Um programa em Python é utilizado para realizar toda a parte do Machine Learning onde é feito um “treinamento”/cadastro do reconhecimento facial.

Uma vez feito o reconhecimento facial o sistema compara com um cadastro e identifica o nome da pessoa “cadastrada”, caso a pessoa não esteja “cadastrada” uma mensagem “não identificado tocando a campainha” é exibido. A figura 4 mostra as mensagens de identificação da pessoa que está tocando a Campainha.



Figura 4 – Print da tela Banco de Dados com os registros de identificação

Em seguida o protocolo MQTT, através do Broker Mosquitto, recebe a mensagem e envia através de um “tópico” chamado de “nome” no qual estará sendo assinado pelo smartphone. A figura 5 ilustra as mensagens recebidas através do tópico “nome” que está sendo recebida por todos os dispositivos que estão “assinando” aquele tópico.

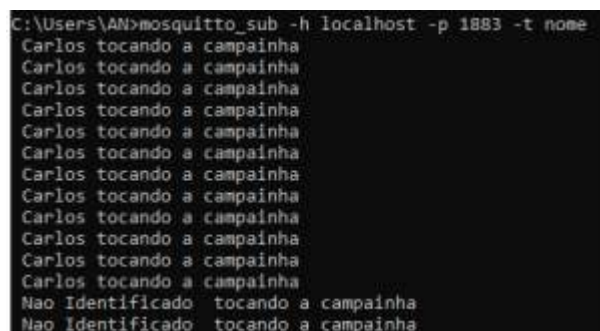


Figura 5 – Recebimento de mensagens através do Broker

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os testes realizados obtiveram êxito na sua aplicação. Uma simulação foi feita e assim que a câmera detectou a presença e realizou a verificação com os dados cadastrados no banco de dados houve o envio. A figura 6 mostra a habilitação do Broker Mosquitto para a publicação das mensagens utilizando o protocolo MQTT.



Figura 6 – Print da tela do Broker Mosquitto

Ao pressionar a campainha o sistema identifica a pessoa que está tocando a campainha. O uso da inteligência artificial é essencial para a detecção facial e comparação com um banco de dados já cadastrado previamente. A figura 7 mostra a publicação da

mensagem de identificação da pessoa que está tocando a campainha através do tópico “nome”.

```
Prompt de Comando - mosquito_sub -h localhost -p 1883 -t nome  
C:\Users\AN>mosquito_sub -h localhost -p 1883 -t nome  
Carlos tocando a campainha  
Carlos tocando a campainha
```

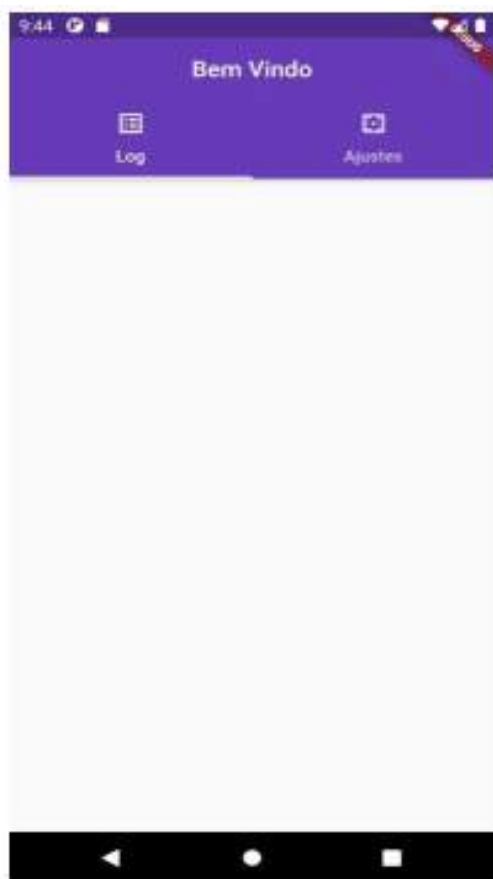
**Figura 7– Recebimento de mensagens através do Broker.**

Assim, quando uma pessoa aciona a campainha, uma câmera realiza a captação da imagem para que um algoritmo baseado em inteligência artificial faça o reconhecimento facial e identificação do indivíduo;

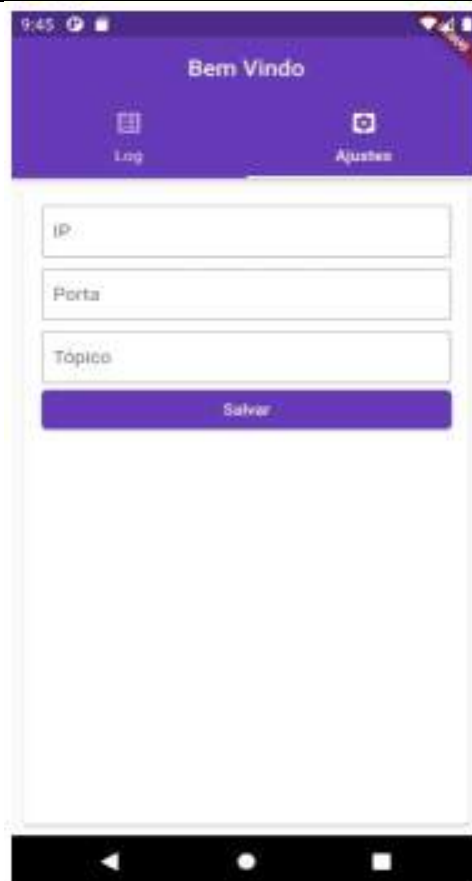
Após este processo é realizado o envio dos dados, via internet das coisas (IoT), para o dispositivo que vibra e identifica a pessoa que está apertando a campainha;

Este sistema possui como vantagens para seus usuários a segurança, o conforto e a praticidade, além de promover a inclusão social.

As figuras 8 e 9 ilustram a tela principal com as opções de Log para exibição dos registros da identificação e “Ajustes” com a configuração do “IP”, “Porta” e o “Tópico” em que as mensagens serão exibidas.



**Figura 8 – Print da tela de “Log” do aplicativo de celular.**



**Figura 9 - Print da tela de “Ajustes” do aplicativo de celular com a indicação do “IP,” “Porta” e “Tópico”.**

Na figura 10 é exibida a imagem de quem está tocando a campainha.



**Figura 10 – Imagem de quem está tocando a campainha**



## 6 CONCLUSÕES

Este projeto propõe um sistema de acessibilidade e informação baseado na integração da inteligência artificial e internet das coisas para portadores de deficiência visual e auditiva. O sistema desenvolvido busca, em ambiente doméstico, fornecer ao portador de deficiência visual e auditiva meios de identificar pessoas que estão tocando a campainha, além de alertar ao surdo que a campainha está sendo acionada e comunicá-los através de mensagens e alertas vibratórios.

Este projeto destaca-se quanto a sua inclusão social, além de proporcionar uma independência e qualidade de vida para as pessoas com deficiência visual e auditiva.

Através dos resultados obtidos conclui-se que o projeto atingiu seus objetivos quanto ao uso de uma Campainha que detecta a pessoa que está tocando a campainha através da Inteligência Artificial e envia os dados através do protocolo MQTT e emite alertas sonoros, visuais e vibratórios através de um smartphone facilitando as atividades das pessoas com deficiência auditiva e visual e proporcionando inclusão social.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARARIBOIA, Grupo. Inteligência artificial: um curso prático. Livros Tecnicos e Cientificos, 1988.
- CORAZZA, Paulo Victor. Um aplicativo multiplataforma desenvolvido com flutter e NoSQL para o cálculo da probabilidade de apendicite. 2018.
- DAMACENO, Siuari Santos; VASCONCELOS, Rafael Oliveira. Inteligência artificial: uma breve abordagem sobre seu conceito real e o conhecimento popular. Caderno de Graduação-Ciências Exatas e Tecnológicas-UNIT-SERGIPE, v. 5, n. 1, p. 11, 2018.
- DE OLIVEIRA, Sérgio. Internet das coisas com ESP8266, Arduino e Raspberry PI. Novatec Editora, 2017.
- DOS SANTOS, Renata Ferreira et al. Tecnologia assistiva e suas relações com a qualidade de vida de pessoas com deficiência. Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo, v. 28, n. 1, p. 54-62, 2017.
- EBERMAM, E. et al. Programação para leigos com Raspberry Pi. Vitória, ES: Edifes, João Pessoa, PB: Editora IFPB, 2017.
- GIL, Org. Marta. Deficiência visual. Brasília, DF: MEC. Secretaria de Educação a Distância, 2000.
- MADAKAM, S.; RAMASWAMY, R.; TRIPATHI, S. Internet of Things (IoT): A Literature Review. Journal of Computer and Communications, v. 3, p. 164-173, 2015.
- MONK, Simon. Primeiros passos com Phyton. São Paulo, SP: Novatec Editora Ltda., 2013.
- QUADROS, Ronice Müller. O tradutor e intérprete de língua brasileira de sinais e língua portuguesa. In: QUADROS, Ronice Müller. REAVALIANDO O PAPEL DO INTÉRPRETE DE LÍNGUA DE SINAIS. [S. l.: s. n.], 2010. Disponível em: [http://nead.uesc.br/arquivos/Letras/introcucao\\_a\\_libras/exto\\_1\\_conceitos\\_importantes.pdf](http://nead.uesc.br/arquivos/Letras/introcucao_a_libras/exto_1_conceitos_importantes.pdf). Acesso em: 12 mar. 2019.

- SAMPAIO, Eliana. Ferramentas cognitivas e tecnológicas para inclusão social de pessoas com deficiência visual. Benjamin Constant, 2013.
- SEREJO, F. D. A. M. Desenvolvimento de um sistema de monitoramento e controle para o processo de mistura de líquidos utilizando Internet das Coisas. Monografia (Bacharel em engenharia elétrica) - IFMA. São Luís. 2018.
- TOREES, Gabriel. Redes de computadores curso completo. Rio de Janeiro, RJ: Axcel Books do Brasil Editora Ltda., 2001.
- UPTON, E.; HALFACREE, G. Raspberry Pi guia do usuário: traduzido por João Tottelo. Rio de Janeiro, RJ: Alta Books, 2017.

## CINTA ERGONÔMICA DETECTORA DE OBSTÁCULOS

Camille Victoria da Silva Vieira - 1º ano do Ensino Médio, Cesar Augusto Mendes Cordeiro da Silva – Superior, Gabrielle Bernardino Nitschke - 1º ano do Ensino Médio, Matheus Lima Maturano Martins de Castro – Superior, Rafaela Fernanda Muller de Oliveira Dias - 1º ano do Ensino Médio, Renato Mendes Teixeira - Superior

Marilza Antunes de Lemos

marilza.lemos@unesp.br

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP), INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
Sorocaba – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Deficientes visuais enfrentam dificuldades para locomoção e dependem de outros sentidos para compensar a deficiência na execução das tarefas. A audição é o sentido que mais auxilia na locomoção. Este trabalho propõe o conceito de uma cinta ergonômica com dispositivos que permitem o auxílio na locomoção destas pessoas por meio de reconhecimento automático de imagens e fone de condução óssea para não obstruir os ouvidos do usuário. Processamento e comunicação são suportados por uma placa Raspberry Pi conectada a uma webcam estrategicamente posicionada e centralizada no usuário. O mapeamento dos obstáculos por meio do reconhecimento de imagens está baseado no uso da biblioteca TensorFlow. O projeto conceitual encontra-se finalizado, a implementação está em andamento e utiliza componentes de fácil acesso ao mercado para que a solução tecnológica tenha custo reduzido e acessível para os deficientes visuais

**Palavras Chaves:** Acessibilidade, Deficiente visual, Processamento de imagem, Condução óssea, Raspberry.

**Abstract:** *Visually impaired people face difficulties in locomotion and depend on other senses to compensate for the deficiency in performing tasks. Hearing is the sense that most assists in locomotion. This work proposes the concept of an ergonomic brace with devices that allow assistance in locomotion through automatic image recognition and bone conduction headphones so as not to obstruct the ears. Processing and communication are supported by a Raspberry Pi board connected to a strategically placed webcam. The mapping of obstacles through image recognition is based on the use of the TensorFlow library. The conceptual design is finalized, implementation is in progress and uses components that are easily accessible to the market so that the technological solution has a reduced cost and is accessible to the visually impaired.*

**Keywords:** *Accessibility, Visual impaired, Image processing, Bone conducting, Raspberry.*

### 1 INTRODUÇÃO

A inclusão das pessoas com deficiências visuais na sociedade representa um grande desafio, pois a visão pode ser considerada como um dos principais sentidos do corpo humano. Segundo Pascolini & Mariotti (2010), o número de pessoas com deficiências visuais na data do estudo era

estimado em 285 milhões, sendo 39 milhões consideradas cegas. Por conta da importância dessa questão, diferentes meios de auxílio para as pessoas com essas deficiências têm sido pesquisados constantemente, buscando a incorporação de novas tecnologias, uma vez que o avanço tecnológico cresce a cada dia. Num estudo realizado por Kim (2020), baseado em Realidade Virtual (RV), foi possível realizar simulações de diferentes ambientes com o uso de uma bengala real, com seus movimentos mapeados no ambiente virtual. A pesquisa revelou que foi possível realizar a simulação de maneira convincente nos ambientes, demonstrando a possibilidade de testes confiáveis fazendo uso de novas tecnologias no auxílio a deficientes visuais. Geralmente, o principal sentido utilizado pelo deficiente visual é sua audição. Segundo Massiceti et al. (2018), testes com sons de eco e zumbidos permitiram que os participantes do experimento navegassem o caminho virtual baseado em RV enquanto vendados, mostrando que os participantes se habituaram ao deslocamento por meio dos efeitos sonoros. Ainda que o desempenho seja inferior em relação ao uso da visão, o estudo mostra a importância da audição na locomoção, principalmente quando impossibilitado de utilizar a visão. Visando o auxílio da locomoção por meio da audição, este trabalho descreve uma proposta para reconhecimento de caminhos e obstáculos em um ambiente real baseado em reconhecimento de imagens e fone de condução óssea.

#### 1.1 Trabalhos Relacionados

Wu et al. (2019) observou que o estudo do reconhecimento de imagens aplicadas ao deslocamento de robôs se deu por mais de duas décadas. Em sua pesquisa Wu et al. (2019) mostrou ser possível a melhora no reconhecimento de marcações para que um robô as siga. Geralmente, em ambiente real, as marcações encontradas podem estar danificadas, faltantes ou a área onde se encontram são mal iluminadas. O sucesso através dos resultados levou os autores a propor um teste futuro em condições reais, demonstrando a capacidade do reconhecimento de imagens para encontrar caminhos, ainda que pré-determinados. Em um projeto desenvolvido por Khan et al. (2021), uma bengala com sensores foi desenvolvida como prova de conceito. A bengala foi desenvolvida utilizando sensores de ultrassom capazes de detectar obstáculos próximos. Além disso, possui um botão de emergência que envia alertas via SMS com a localização do usuário via GPS. Em um

trabalho futuro, os autores pretendem adicionar uma câmera e realizar reconhecimento de imagens de obstáculos para alertar o usuário. Um aplicativo para celular Android de uma assistente virtual auxiliador de deficientes visuais foi desenvolvido por Raghavan et al. (2021) e mostrou-se superior quando comparado a outros trabalhos desenvolvidos anteriormente em funções como: reconhecimento de objetos, reconhecimento de textos e escaneamento de código de barras. Neste aplicativo também foi desenvolvido um chatbot ainda em estágio inicial, onde os autores pretendem adicionar novas funções em um trabalho posterior. A Realidade Aumentada (RA) foi empregada no trabalho desenvolvido por Huang et al. (2019). Utilizando o Microsoft HoloLens a câmera integrada no dispositivo é capaz de detectar textos em placas ou cartazes. Por meio da realidade aumentada, o usuário é capaz de ver a sua frente um texto escrito em uma fonte maior e de maior destaque. O estudo mostrou que para pessoas sem algum tipo de deficiência visual, o tempo para encontrar uma sala específica foi menor do que quando realizado o mesmo experimento sem o uso da realidade aumentada. Os autores reconhecem a necessidade da realização de um teste com pessoas deficientes visuais (sendo que apenas uma delas utilizou um óculos simulando baixa visibilidade). Mesmo com esses resultados, os participantes demonstraram ter mais confiança, conforto e facilidade do que em relação ao teste de controle.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa teve início com um brainstorm e discussões sobre os principais problemas da atualidade nacional e mundial num grupo misto de estudantes do ensino médio público e estudantes de graduação do ICTS/UNESP Sorocaba, do curso de Engenharia de Controle e Automação. O grupo faz parte do Projeto de Extensão denominado "Outsidea: Partilhando Tecnologias, Mudando Realidades" da PROEC/UNESP. As discussões levaram em conta os ODS da ONU para o Brasil, bem como os problemas da comunidade que envolvem os estudantes. Dada a vivência de um dos autores com pessoas deficientes visuais, foram levantados temas a respeito da acessibilidade destes, surgindo a proposição de uma bengala detectora de obstáculos. Após pesquisas em artigos acadêmicos a equipe verificou a existência de tal produto em uma patente, além da problemática em modificar um objeto no qual um deficiente visual está habituado ao uso. Diante disso, a equipe direcionou a pesquisa aos demais artigos e que envolvessem tecnologia de assistência a deficientes visuais, ampliando as possibilidades da equipe. Como resultado, a equipe idealizou a proposta de uma cinta ergonômica atuando juntamente com uma câmera e um fone de ouvido de condução óssea, emitindo alertas a respeito de obstáculos. O conjunto inclui ainda um mini computador Raspberry Pi conectado à câmera apontada para a direção de locomoção do usuário. Uma bateria que alimenta o minicomputador garante uma conexão sem fio entre o minicomputador e o fone sem fio, devendo este ser de condução óssea para não obstruir os ouvidos do usuário. A câmera, a bateria e o minicomputador são fixos na cinta ergonômica. O mapeamento dos obstáculos por meio do reconhecimento de imagens está baseado no uso da biblioteca TensorFlow.

A cinta ergonômica permite o uso do dispositivo em um formato de vestimenta. Neste projeto, ela será responsável por manter todos os componentes (com exceção do fone de

condução óssea) em uma forma que permita a portabilidade do dispositivo. Sua abertura e fechamento se dá pelo uso de velcro na sua parte frontal. A Figura 1 mostra um exemplo comercial de uma cinta ergonômica.



Figura 1 – Exemplo cinta ergonômica.

Fone Bluetooth de Condução Óssea: O fone de condução óssea transmite as vibrações sonoras diretamente pelos ossos faciais. Seu principal diferencial está no fato de permitir que os ouvidos do usuário permaneçam livres, visto que uma pessoa com uma deficiência visual é dependente de sua audição para sua localização no espaço em que se encontra. Isso permite que ela escute tanto os alertas auditivos quanto os sons externos, sem que haja o incômodo a outras pessoas. A tecnologia Bluetooth permite a redução da quantidade de fios utilizados, facilitando o uso do dispositivo. A Figura 2 mostra um exemplo comercial de um fone Bluetooth de condução óssea.



Figura 2 – Fone Bluetooth de condução óssea.

Minicomputador Raspberry Pi: O Raspberry Pi (Figura 3) é responsável por realizar a interpretação da imagem capturada pela câmera e o envio dos alertas sonoros via Bluetooth para o fone de condução óssea. A plataforma foi escolhida pela equipe devido ao seu poder de processamento relativo ao seu tamanho, peso e energia consumida, características necessárias a projetos que demandam portabilidade e desempenho quando comparado a um microcontrolador.



Figura 3 – Exemplo de minicomputador Raspberry Pi.

Webcam: A câmera a ser utilizada foi escolhida no formato comumente conhecido como “webcam”, usualmente encontrada em computadores de mesa. A escolha se deu por

sua conexão utilizar o padrão USB, compatível com o Raspberry Pi. A resolução escolhida para a câmera é de 1920x1080 (1080p), modelo apresentado na Figura 4.



Figura 4 – Webcam 1080p.

Powerbank: A alimentação do sistema proposto deve ser portátil, devido a essa característica foi selecionado um powerbank com capacidade de 10.000 mAh (Figura 5). A escolha deste dispositivo para alimentação se dá por haver disponibilidade comercial, além de possuir os circuitos necessários para carregamento e distribuição da energia elétrica armazenada.



Figura 5 – Exemplo de powerbank.

TensorFlow: Para o reconhecimento de imagens foi definido o uso da biblioteca de código aberto TensorFlow. A biblioteca é responsável por permitir o aprendizado de máquina via linguagem Python. Após o aprendizado, o programa final pode ser executado no Raspberry Pi, sendo capaz de realizar a detecção de obstáculos no caminho do usuário. A Figura 5 mostra o resultado de um teste de reconhecimento de imagens utilizando a biblioteca TensorFlow.



Figura 6 – Reconhecimento de imagens com TensorFlow.

Procedimentos: O teste inicial com a câmera foi realizado com a conexão do Raspberry Pi à bateria externa e webcam. Um teste sobre a capacidade de processamento do Raspberry Pi

deve ainda ser conduzido, iniciando com o aprendizado para reconhecimento de diferentes objetos na plataforma TensorFlow. Na sequência, será realizado o aprendizado dos obstáculos (paredes, pessoas e objetos). O aprendizado será considerado satisfatório quando houver uma alta taxa de acerto com o reconhecimento de imagem ocorrendo a 1,5 m de distância. Após o reconhecimento bem-sucedido dos itens acima, irá ser realizada a integração do reconhecimento de imagem com os comandos de voz pelo fone sem fio. Serão testados então a integração dos alertas de voz com o reconhecimento de imagens. Os comandos de voz conterão o tipo de objeto detectado e onde se encontram (ex.: pessoa a direita, parede a frente). Após os testes parciais acima, testes com a cinta ergonômica em pessoas sem deficiência serão realizados, considerando-se um percurso contendo paredes, pessoas e objetos. Em seguida, em outro ambiente, os mesmos participantes serão convidados a realizarem a locomoção com a cinta e os olhos vendados. Após a realização dos testes, os participantes relatarão a experiência da utilização da cinta ergonômica nas duas situações. O projeto tem previsão de término em Setembro/2022

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 6 apresenta o protótipo digital do dispositivo, em molde similar ao dispositivo final em desenvolvimento.



Figura 7 – Protótipo digital do dispositivo.

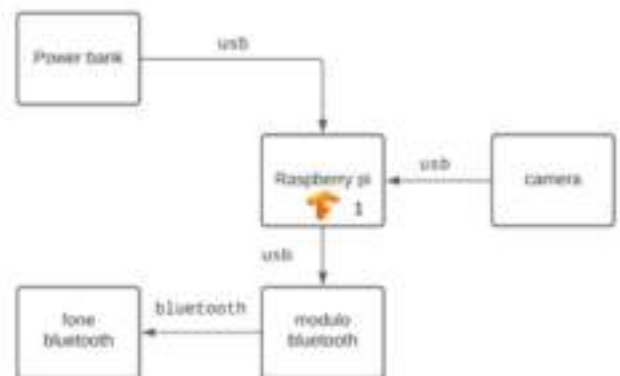


Figura 8 – Arquitetura do sistema.

Na Figura 6, observa-se a comunicação entre os principais módulos do sistema. A câmera capta a imagem e a envia ao Raspberry via USB. A aplicação em execução no Raspberry

busca reconhecer a imagem e então, encaminha a informação resultante ao fone, por meio do módulo Bluetooth que estabelece a comunicação entre o Raspberry e fone de ouvido. Do ponto de vista do usuário, uma vez vestida a cinta ergonômica e o fone, a locomoção pode ser realizada utilizando uma bengala auxiliar, garantindo segurança ao usuário. A câmera é responsável por captar imagens do ambiente, enquanto o minicomputador é responsável por identificar obstáculos à frente da pessoa. Caso um obstáculo seja detectado, o usuário é informado de sua presença por meio do fone sem fio, podendo ser identificado caso se trate de uma pessoa, parede ou objeto.

## 4 CONCLUSÕES

Nesta seção, faça uma análise geral de o projeto descrito no artigo enquadra-se no ODS 3 da ONU (Saúde e Bem-Estar), visto que o objetivo do projeto é o desenvolvimento de um dispositivo que facilite a locomoção de pessoas portadoras de deficiências visuais. A pesquisa acadêmica e especificação do projeto foi concluída e a implementação encontra-se em andamento com previsão de término em setembro/2022. O projeto proporcionou aos seus integrantes o envolvimento e aperfeiçoamento de conhecimentos envolvendo principalmente temas relacionados à robótica: conceitos básicos sobre processamento de imagens e aprendizado de máquina, raspberry pi e linguagem Phyton. Os passos da metodologia científica foram solidificados em cada fase do desenvolvimento do projeto, desde a busca e conscientização dos principais problemas que afetam a sociedade atual, passando pelo design e implementação de uma solução que contribua positivamente para a sociedade.

Agradecimentos: A equipe agradece o apoio institucional e auxílio bolsa da PROEC/UNESP.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Pascolini, Donatella, and Silvio Paolo Mariotti. "Global Estimates of Visual Impairment: 2010." *British Journal of Ophthalmology* 96.5 (2012): 614-18. Web. Kim, Jinmo. "VIVR: Presence of Immersive Interaction for Visual Impairment Virtual Reality." *IEEE Access* 8 (2020): 196151-96159. Web.
- Massiceti, Daniela, Stephen Lloyd Hicks, and Joram Jacob Van Rheede. "Stereosonic Vision: Exploring Visual-to-auditory Sensory Substitution Mappings in an Immersive Virtual Reality Navigation Paradigm." *PloS One* 13.7 (2018): E0199389. Web. Wu, Sun, Zou, Xiao, & Zhai. (2019).
- Intelligent Path Recognition against Image Noises for Vision Guidance of Automated Guided Vehicles in a Complex Workspace. *Applied Sciences*, 9(19), 4108. Khan, A., Ashraf, M., Javeed, M., Sarfraz, M., Ullah, A., & Khan, M. (2021).
- Electronic Guidance Cane for Users Having Partial Vision Loss Disability. *Wireless Communications and Mobile Computing*, 2021, 1-15.
- Kim, Jinmo. "VIVR: Presence of Immersive Interaction for Visual Impairment Virtual Reality." *IEEE Access* 8 (2020): 196151-96159. Web.

Massiceti, Daniela, Stephen Lloyd Hicks, and Joram Jacob Van Rheede. "Stereosonic Vision: Exploring Visual-to-auditory Sensory Substitution Mappings in an Immersive Virtual Reality Navigation Paradigm." *PloS One* 13.7 (2018): E0199389. Web.

Massiceti, Daniela, Stephen Lloyd Hicks, and Joram Jacob Van Rheede. "Stereosonic Vision: Exploring Visual-to-auditory Sensory Substitution Mappings in an Immersive Virtual Reality Navigation Paradigm." *PloS One* 13.7 (2018): E0199389. Web.

Khan, A., Ashraf, M., Javeed, M., Sarfraz, M., Ullah, A., & Khan, M. (2021). *Electronic Guidance Cane for Users Having Partial Vision Loss Disability*. *Wireless Communications and Mobile Computing*, 2021, 1-15.

Raghavan, R., Krishnan, V., Nishad, H., & Shaikh, B. (2021). *Virtual AI Assistant for Person with Partial Vision Impairment*. *ITM Web of Conferences*, 37, 1019

Huang, J., Kinatader, M., Dunn, M., Jarosz, W., Yang, X., & Cooper, E. (2019). *An augmented reality sign-reading assistant for users with reduced vision*. *PloS One*, 14(1), E0210630.

# CONSTRUÇÃO DE UM CICLOERGONÔMETRO PARA A REABILITAÇÃO DE INDIVÍDUOS COM COMPROMETIMENTOS DECORRENTES DA COVID 19

Alecssandro Nelvo Ramaldes - 2º ano do Ensino Médio, Amanda Gabriela Almeida de Abreu Machado - 2º ano do Ensino Médio, Beatriz Monteiro de Aquino da Silva - 2º ano do Ensino Médio, Gabriel Barcelos Novaes - 2º ano do Ensino Médio, Jessica Palacio da Silva - 2º ano do Ensino Médio, Levi Carlos dos Santos Pereira - 2º ano do Ensino Médio, Vitoria da Silva Silvestre - 2º ano do Ensino Médio

Gisele Duarte Caboclo Antolin, Cintia Andriotto Lopes, Mauricio Quelhas Antolin

giselecaboclo@yahoo.com.br, cintiaandriotto@hotmail.com, mauricioantolin@uezo.edu.br

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
Rio de Janeiro – RJ

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Passados dois anos do início da pandemia causada pela covid 19, verifica-se os efeitos da mesma em diversos setores da economia, sobretudo na saúde. Isto se deve não somente a saturação do sistema de saúde, mas também ao fato de a pandemia ter deflagrado a necessidade do surgimento de novas técnicas e tecnologias para o combate da mesma, que tem sido feito através da fabricação de vacinas e de outras formas de tratamento para a prevenção da covid 19. Contudo, verifica-se que muitos dos indivíduos que contraíram a doença possuem sequelas, que tem sido com frequência negligenciadas. Desta forma, a proposta deste projeto é a criação e fabricação de um protótipo que vise à reabilitação de indivíduos que possuem sequelas decorrentes da covid 19, utilizando para isso os princípios da robótica educacional.

**Palavras Chaves:** Reabilitação, Covid 19, Robótica educacional.

**Abstract:** *Two years after the beginning of the pandemic caused by covid 19, the effects of the same can be seen in several sectors of the economy, especially in health. This is due not only to the saturation of the health system, but also to the fact that the pandemic has triggered the need for the emergence of new techniques and technologies to combat it, this has been done through the manufacture of vaccines and other forms of treatment for the prevention of covid 19. However, it appears that many of the individuals who have contracted the disease have sequelae, which have often been neglected. In this way, the proposal of this project is the creation and manufacture of a prototype that aims at the rehabilitation of individuals who have sequels resulting from covid 19, using the principles of educational robotics.*

**Keywords:** *Rehabilitation, Covid 19, Educational robotics.*

## 1 INTRODUÇÃO

A pandemia causada pelo vírus da covid 19 tem gerado um cenário complexo na área de saúde, tanto no que diz respeito as internações e ao agravamento da doença, quanto as sequelas causadas pela doença. Embora tais sequelas normalmente estejam presentes em pacientes que tiveram a forma grave da doença, indivíduos que tiveram a forma moderada também

podem possuir algum grau de comprometimento (Santana et al, 2021). Tais comprometimentos são normalmente de origem pulmonar, motora ou neurológica (Fraga-Maia et al, 2020), e podem persistir por um longo período, afetando assim a capacidade do indivíduo de realizar as suas funções diárias, necessitando desta forma de tratamentos de reabilitação.

Inúmeros são os profissionais que vêm atuando neste processo de reabilitação, dentre eles, destacam-se enfermeiros, fisioterapeutas e profissionais de educação física. Esta necessidade de haver um grupo interdisciplinar atuando no processo de recuperação se deve ao fato de a covid 19 ser uma doença multissistêmica, ou seja, que ataca diversas partes do corpo. Com isso, percebe-se que mesmo no período pós pandemia, as consequências da covid 19 para o já tão sobrecarregado sistema público de saúde podem ser avassaladoras.

Desta forma, é necessário um esforço não somente para evitar a mortalidade pela doença e a sua prevenção, como também a reabilitação dos indivíduos que possuem algum grau de comprometimento das suas funções. Para que isto ocorra é necessário um melhor preparo dos profissionais e o incentivo à inovação tecnológica.

Contudo, sabemos que as camadas mais empobrecidas da sociedade sofrem com a falta de assistência à saúde, tanto no que diz respeito à falta de profissionais quanto ao de melhores técnicas de diagnóstico e recuperação, o que a longo prazo pode aumentar a desigualdade social.

Isso faz com que seja necessária a adoção de estratégias que gerem o barateamento de equipamentos e técnicas para a reabilitação de indivíduos das camadas menos favorecidas da população. A partir do exposto acima, surgiu a necessidade da fabricação de um protótipo que auxiliasse na recuperação de indivíduos que possuem comprometimentos decorrentes da covid 19.

Desta forma, neste trabalho, mostraremos o processo de construção e o funcionamento de um cicloergômetro. Tal equipamento tem sido desenvolvido pelo clube de robótica do Colégio estadual Professora Vânia do Amaral em parceria com a Universidade do Estado do Rio de Janeiro-Campus Zona Oeste (UER-ZO), e tem por objetivo a melhoria das funções motoras de indivíduos que tiveram covid 19.

## 2 METODOLOGIA

### 2.1 Montagem da Estrutura

O projeto da estrutura foi feito no software autocad pelos alunos do clube de robótica conforme mostrado na figura 1:



Figura 1 - Desenho técnico do cicloergômetro.

Para a montagem da estrutura do cicloergômetro foi montada utilizando-se tubos e conexões de PVC, além de pedais para bicicleta (Figura 2).



Figura 2 - Montagem da estrutura utilizando PVC.

Após a montagem da estrutura básica, foram adicionados os pedais ao projeto, que completaram a estrutura do cicloergômetro (Figura 3).



Figura 3 - Cicloergômetro em funcionamento.

### 2.2 Programação

Com o intuito de avaliar a melhoria da função motora dos indivíduos com a utilização do cicloergonometro, o equipamento foi automatizado através da utilização de dois tipos de sensores: um contador de pedaladas e um oxímetro com sensor de batimentos cardíacos. A contagem das pedaladas no cicloergômetro foi realizado por um Interruptor magnético e um ímã que foi instalado no pedal da estrutura. O interruptor magnético possui duas lâminas ferromagnéticas que se encostam, quando ocorre a aproximação de um ímã, fazendo com que a corrente flua pelo interruptor. Desta forma, a cada nova pedalada é realizada a contagem. Já para as medidas de oxigenação sanguínea e frequência cardíaca foi instalado o sensor de frequência cardíaca e oxímetro MAX30100. Este sensor possui 2 LEDs, um LED vermelho e outro infravermelho, e seu funcionamento se baseia no fato de que o sangue oxigenado absorve mais luz infravermelha e passa mais luz vermelha, enquanto o sangue desoxigenado absorve luz vermelha e passa mais luz infravermelha. A comunicação de dados foi feita através do uso de um bluetooth (RS 232 HC-05). Para a montagem do circuito completo, foi necessária a utilização dos seguintes componentes eletrônicos: Arduino R3, Protoboard, 1 de Resistor de 220 $\Omega$ , 3 resistores de 10 K $\Omega$ , Interruptor magnético, Bateria de 9 V, Bluetooth, Sensor de frequência cardíaca e oxímetro e Jumpers. O esquema montado para este circuito é mostrado na figura 4:

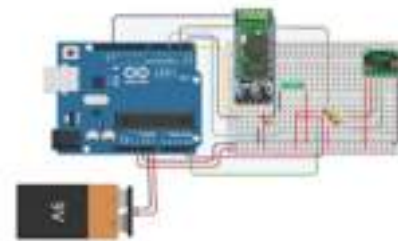


Figura 4 - Esquema do circuito montado para o cicloergômetro.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A estrutura foi montada e a funcionalidade do equipamento já foi testada do circuito já foi testada. A figura 5 mostra o circuito em funcionamento.

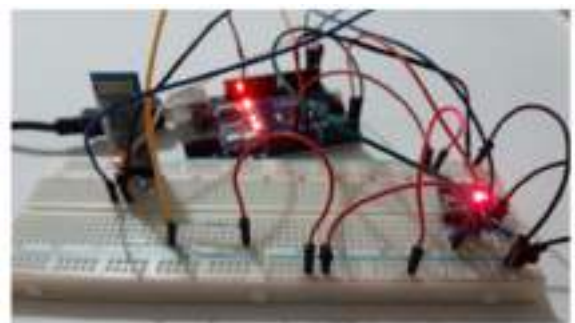


Figura 5 - Circuito em funcionamento.

O desenvolvimento atual deste projeto situa-se neste momento em posicionar a parte do circuito elétrico na estrutura que foi montada. Os resultados preliminares mostraram que o equipamento pode ser usado para o tratamento de comorbidades relacionadas as funções motoras e respiratórias. Além disso, foi observado que o equipamento pode ser utilizado para uso doméstico sem assessoria de outros profissionais, o que facilita o processo de reabilitação dos indivíduos após a alta hospitalar. Contudo, ainda são necessários testes com indivíduos que tiveram covid 19. Estes testes serão realizados com o apoio da Universidade do estado do Rio de Janeiro – Campus Zona Oeste (UERJ-ZO). Um outro ponto que está sendo desenvolvido é a questão dos benefícios físicos do uso do cicloergômetro para a saúde, que está sendo discutido em parceria com os professores de biologia e educação física da unidade escolar, o que mostra que este projeto é interdisciplinar. Além disso, sentiu-se a necessidade de realizar um armazenamento dos resultados obtidos com o equipamento em cada ciclo de uso. Este sistema será o foco das próximas etapas do projeto.

## 4 CONCLUSÕES

Através deste projeto foi possível observar que é possível se utilizar a robótica educacional para aplicações na área de saúde. O cicloergômetro foi construído com materiais de baixo custo e tem potencial para ser aplicado na reabilitação de indivíduos que possuem comprometimentos decorrentes da covid 19, além de outros processos de reabilitação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Santana, A. V., Fontana, A. D., Pitta, P. (2021) Reabilitação pulmonar pós-COVID-19. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, Volume 47, número 1
- FRAGA-MAIA, H.; PINTO, E. B.; ALELUIA, Í. R. S.; CAVALCANTE, L. L. R.; PEDREIRA, R. B. S.; SILVA, T. de J.; SOUZA, T. S. de; PINTO, J. M.; PINTO JUNIOR, E. P. (2020) Fisioterapia e COVID-19: das repercussões sistêmicas aos desafios para oferta de reabilitação. In: BARRAL-NETTO, M.; BARRETO, M. L.; PINTO JUNIOR, E. P.; ARAGÃO, E. (org.). *Construção de conhecimento no curso da pandemia de COVID-19: aspectos biomédicos, clínico-assistenciais, epidemiológicos e sociais*. Salvador: Edufba. v. 1.
- GRÄF, T. Diversidade dos coronavírus, origem e evolução do SARS-COV-2. In: BARRAL-NETTO, M.; BARRETO, M. L.; PINTO JUNIOR, E. P.; ARAGÃO, E. (2020) (org.). *Construção de conhecimento no curso da pandemia de COVID-19: aspectos biomédicos, clínico-assistenciais, epidemiológicos e sociais*. Salvador: Edufba, v. 1.
- SOUZA, Carlos; BATTISTI, Douglas; BERRETTA, Luciana; CARVALHO, Sergio. (2020) Exergame com Cicloergômetro para a Reabilitação de Pacientes em Tempos de COVID-19. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE COMPUTAÇÃO APLICADA À SAÚDE (SBCAS), 20. , 2020, Evento Online. Anais. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação. p. 308.



# CONSTRUÇÃO DE UMA MAQUETE AUTOMATIZADA DE UM AVIÁRIO

Maria Valentina Florence Miola - 9º ano do Ensino Fundamental, Vinicius Helio Lobo da Rosa - 8º ano do Ensino Fundamental

Gustavo Luis Knecht Klein, Jéssica Angela Pandini Klauck

gustavo.klein@biopark.com.br

CLUBE DE CIENCIAS - BIOPARK  
Toledo – PR

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** O uso de sistemas de controle automatizados vem crescendo muito ao longo da década de 2020, principalmente em setores ligados a agricultura e criação de animais. As principais vantagens estão relacionadas à eficiência dos sistemas, aliados a uma série de benefícios, como economia financeira, diminuição da mão de obra, controle com mais precisão, dentre outros. Neste artigo é abordado um sistema de controle de temperatura e umidade para um aviário, representado através da construção de uma maquete totalmente funcional, possuindo um sistema que permitiria inclusive uma escalabilidade para um sistema de tamanho real.

**Palavras Chaves:** Robótica, Temperatura, Automatizar, Umidade.

**Abstract:** *The use of automated control systems has been growing a lot throughout the 2020s, mainly in sectors related to agriculture and animal husbandry. The main advantages are related to the efficiency of the systems, combined with a series of benefits, such as financial savings, reduced labor, more accurate control, among others. This article discusses a temperature and humidity control system for an aviary, represented through the construction of a fully functional model, having a system that would even allow scalability for a full-size system.*

**Keywords:** Robotics, Temperature, Automate, Humidity.

## 1 INTRODUÇÃO

A utilização de sistemas automatizados aplicados à criação de animais, tem como principal objetivo a melhora na qualidade de vida dos mesmos e também a diminuição da mão de obra relacionada a criação. Além destes benefícios, o acionamento automático beneficia os equipamentos, visto que os mesmos só serão acionados em caso de real necessidade, o que resulta também em um ambiente estável, sem grandes variações e em contrapartida, resulta em uma economia de energia. O projeto aqui apresentado se caracteriza por uma maquete que simula o funcionamento de um aviário, atuando no controle da umidade e temperatura, tanto do solo como do ar.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Ao automatizar e controlar um processo atuamos sobre ele ou sobre variáveis de um processo, de modo a manter valores estáveis com o passar do tempo, mesmo que interferências externas sejam aplicadas (BAYER, 2011).

### 2.1 Controles Aplicados

Dentre os principais pontos de controle na avicultura, estão a umidade e a temperatura, estes fatores são de extrema importância para controle de qualidade de vida dos frangos.

#### 2.1.1 Controle de temperatura

Conforme explica MORAIS (2020), pela ausência do sistema termo regulatório nas fases iniciais de vida das aves, se torna essencial um controle de temperatura ambiental dentro de um aviário, buscando um conforto térmico para os animais de acordo com a sua fase de crescimento. Segundo Ferreira (2017), a exposição das aves a temperaturas baixas, mesmo a curto período, já pode afetar o desenvolvimento das mesmas. A faixa de temperatura ideal varia bastante, partindo de 36 graus no primeiro dia de vida, até 20 graus a partir da quinta semana de vida. Um sistema com um controle de temperatura automático, se faz de grande valia para buscar a melhor qualidade de ambiente possível. O mesmo permite o controle em tempo real da situação, inclusive, permitindo a configuração para longos períodos, se adaptando ao ciclo da ave e suas necessidades. e necessário utilize um terceiro nível de serão para organizar o seu texto.

#### 2.1.2 Controle de umidade

Outro fator de extrema importância é a umidade, seja ela do ar, ou do solo do ambiente (cama do aviário). Com recomendação Almeida (1986), o teor de umidade da cama deve permanecer entre 20 e 35%. Acima deste valor, o solo começa se tornar pastoso e muito úmido, resultando em desconforto para as aves, levando a perda de peso e diminuição da imunidade.

Da mesma forma, a umidade do ar deve ser controlada, devendo permanecer na faixa dos 65%. As aves tem dificuldade em remover calor interno pelas vias aéreas em caso de uma umidade muito alta, o que leva ao aumento da frequência respiratória. conforme explica MORAIS (2020), pela ausência do sistema.

### 3 O TRABALHO PROPOSTO

O trabalho proposto é de uma maquete totalmente automatizada, fazendo o controle de temperatura e umidade do ambiente.

### 4 MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto desenvolvido foi de uma maquete que consiste na representação do funcionamento de um sistema de controle automático para o controle ambiental de um aviário.

### 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maquete foi construída utilizando uma estrutura de madeira, com um tampo em acrílico e paredes em plástico para permitir a visualização interna, além de possuir os seguintes atuadores:

- Um conjunto de ventiladores;
- Um Borrifador;
- Duas lâmpadas para aquecimento.

O sistema de controle pode ser visto na Figura 2, se destaca pelos seguintes itens:

- Microcontrolador Arduino Uno;
- Relé de acionamento;
- Controladora de motores;
- Sensor de temperatura e umidade DHT11;
- Sensor de umidade do solo;
- Sensor de temperatura do solo.

#### 5.1 Funcionamento

Dentre os principais pontos de controle na avicultura, estão a umidade e a temperatura, estes fatores são de extrema importância para controle de qualidade de vida dos frangos.

O sistema é composto basicamente por três estados de funcionamento, sendo eles:

- **Aquecimento:** o sistema monitora a temperatura do ar do sistema, e em casos de temperaturas 2°C abaixo do alvo, o sistema aciona as lâmpadas para aquecer o ambiente até a temperatura ideal estabelecida;
- **Resfriamento:** da mesma forma que acontece com o estado de aquecimento, o resfriamento ativa os quatro ventiladores quando a temperatura estiver 2°C acima do valor estipulado;
- **Injeção de umidade:** o borrifador de umidade é acionado por um motor adaptado que pressiona o gatilho, fazendo com que a umidade seja equilibrada no ambiente, o borrifador sempre é acionado em conjunto dos ventiladores.

Todo o gerenciamento do sistema é feito através do Arduino e dos sensores conectados a ele, através de um código que faz o controle utilizando o método de máquina de estados, acionando os eventos de acordo com a situação medida nos sensores.

O sistema desenvolvido funciona de forma satisfatória. A temperatura alvo é atingida em um tempo aproximado de 2 minutos após inseridas perturbações no sistema. Dentre as principais dificuldades encontradas, estava o controle de umidade, a adaptação de um borrifador sem o uso de uma bomba de água foi difícil, a solução encontrada se baseia em um borrifador manual com um motor adaptado, acionando o gatilho do borrifador utilizando o conceito de enrolamento de cabos.

### 6 CONCLUSÕES

A maquete funciona como uma última representação de um sistema real. Pelo tipo de controle utilizado, ela poderia ser facilmente escalabilizada para um sistema de tamanho real, pois o sistema de controle seria o mesmo, as únicas modificações necessárias estariam relacionadas à potência dos equipamentos utilizados.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, M.A. de C. Fatores que afetam a umidade da cama. *Avicultura Industrial*, v.76, n.919, p.16-18,1986.
- BAYER, Fernando Mariano. Curso técnico em automação industrial : controle automático de processos / Fernando Mariano Bayer, Olinto César Bassi de Araújo. ? 3. ed. ? Santa Maria : Universidade Federal Santa Maria : Colégio Técnico Industrial de Santa Maria, 2011. 92 p.: il. ; 30 cm
- FERREIRA CB (2017) Efeitos do estresse por frio em frangos de corte na fase inicial de criação. Tese. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- MENDES, Mécio André dos Santos Alves, 1984- M538c 2015 Caracterização do ambiente térmico de aviários de postura, em sistemas verticais, ventilados naturalmente e por pressão negativa em modo túnel / Mécio André dos Santos Alves Mendes. ? Viçosa, MG, 2015.
- MORAIS, Fabiana Terezinha Leal de., Conforto térmico e desempenho de pintainhas criadas em gaiolas sobrepostas no semi-rido paraibano Fabiana Terezinha Leal de. Moraes. ? Campina Grande, 2020.

# CONTROLE DE BRAÇO ROBÓTICO PARA APLICAÇÃO NA FISIOTERAPIA INFANTIL

Eric Davi Castro Frazão - 3º ano do Ensino Médio, Gabriel Augusto Santos Merã - 3º ano do Ensino Médio

Caroline dos Santos Brito, Jean Mendes Nascimento

britocaroline46@gmail.com, jeean.mendes@hotmail.com

ETEC JARAGUAI  
São Paulo – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** No ano de 2021 foi desenvolvido o projeto Sistema robótico para Fisioterapia Infantil com Atividades Lúdicas, que consistia em um protótipo de um braço robótico feito para auxiliar no processo de fisioterapia infantil. Conforme conclusões do projeto inicial, são necessários testes aprofundados para aperfeiçoar o controle do protótipo. Busca-se a aplicação do projeto com um novo controle que seja mais seguro, e que possibilite sua aplicação auxiliando na reabilitação infantil. Assim sendo, foi idealizado um sistema que permite a realização dos movimentos do braço, antebraço e mão de forma independente. Ao final do projeto, espera-se que o controle do protótipo opere com confiabilidade, tornando assim o processo de fisioterapia mais seguro e eficiente aos usuários.

**Palavras Chaves:** Braço Robótico para Fisioterapia Infantil Lúdica, Controle Robótico, Fisioterapia.

**Abstract:** In the year 2021, the project Robotic system for children's physical therapy with playful activities was developed, which consisted of a prototype of a robotic arm made to assist in the child physical therapy process. As stated by the group that authored the project, more in-depth tests are needed to improve the control of the prototype. The application of the project is sought with a new control that is safer, and that allows its application helping in child rehabilitation. Therefore, a system was designed that allows the performance of arm, forearm and hand movements independently. At the end of the project, it is expected that the prototype control will operate reliably, thus making the physical therapy process more safer for users.

**Keywords:** Robotic Arm for Playful Child Physiotherapy, Robotic Control, Physiotherapy.

## 1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o ser humano tem se apropriado cada vez mais da tecnologia, que está em constante evolução, sendo um grande marco desta a revolução digital, que possibilitou uma aceleração nas expansões e aperfeiçoamentos dos computadores (TEIXEIRA, 2019), entretanto, a compreensão do funcionamento e manipulação da inteligência de máquinas por parte de quem a utiliza no geral, pode não acompanhar este progresso de modo que a utilização dessas tecnologias permite a vulnerabilidade de seus usuários, visto que cada vez mais promove-se a autonomia e inteligência das máquinas que

controlamos (SPINETTO e RIBEIRO, 2019). Desta forma, a garantia do pleno funcionamento da tecnologia está intimamente ligada a compreensão e ciência de seus desenvolvedores e, estes são cruciais para sua inclusão no mercado de forma eficiente e segura.

De acordo com a primeira lei da robótica de Isaac Asimov, robos não podem ferir seres humanos ou permitir que estes sofram algum mal (ASIMOV, 1950). Observa-se a aplicação da lei proposta por Asimov em todos os projetos da área, no que pode-se tomar como exemplo o projeto “Provably Safe and Efficient Motion Planning with Uncertain Human Dynamics” do MITCSAIL que mostra um robô com a capacidade de vestir um ser humano sem machucá-lo. O funcionamento do mesmo ocorre através de um algoritmo que realiza movimentos sem nem mesmo enxergar o usuário, através de cálculos e previsões. Para segurança do utente o sistema de segurança foi desenvolvido como prioridade, com prevenção de colisão ou impacto seguro em caso de impacto. (Li, et. al., 2021).

Tendo em vista os riscos caso existam falhas decorrentes da falta de aperfeiçoamento de sistemas e circuitos, sejam eles elétricos ou mecânicos, é de suma importância que projetos que trabalham em companhia de seres humanos necessitem de constante evolução. Através do que já foi produzido na área de estudo, deseja-se aprimorar partes específicas do projeto “BRAÇO ROBÓTICO TELEOPERADO APLICADO PARA A REABILITAÇÃO INFANTIL ATRAVÉS DO LÚDICO” apresentado por Silva et. al., (2021). O referido projeto é fundamentado na paralisia cerebral infantil, que tem como uma das formas de tratamento a fisioterapia, afim aprimorar habilidades e reduzir ou evitar complicações, uma vez que a paralisia cerebral é uma condição não progressiva que causa alterações neurológicas que comprometem o desenvolvimento motor e/ou cognitivo do paciente (VARELLA, 2019).

Diante de alguns problemas apresentados pela insuficiência de testes, observou-se a necessidade de um aperfeiçoamento no controle dos movimentos do braço robótico (SILVA et. al., 2021). Busca-se desenvolver um sistema que torne independente a movimentação da mão, do braço e do antebraço, através da aplicação de controles inerciais (por meio de sensores de velocidade MPU). Espera-se que, com a aplicação de um novo sistema de controle inercial no membro superior, o protótipo opere com segurança, podendo

assim, ser aplicado na reabilitação infantil através de jogos recreativos que utilizem de tratamentos fisioterapêuticos, aplicação esta, já proposta no referido trabalho.

O artigo prossegue apresentado como: Paralisia cerebral infantil, que descreve o conceito, as causas e formas de tratamento da doença, (seção 2); Sistema de Controle Inercial, que discorre a cerca do funcionamento de um Sistema de Controle Inercial (Seção 3); Trabalho proposto, que traz o pressuposto diferencial e suas áreas de estudo (seção 4); Materiais e Métodos, que apresenta os componentes utilizados no projeto bem como os métodos aplicados (seção 5); Resultados e Discussão, que contém os testes realizados e o resultado destes (seção 5); Conclusão, que contém a análise geral do projeto (seção 7).

## 2 PARALISIA CEREBRAL INFANTIL

A Paralisia Cerebral (PC) tem como uma de suas principais causas a hipóxia, situação em que por alguma razão relacionado ao parto ocorre a falta de oxigenação do cérebro, causando lesões cerebrais. Além desta, também são causadores da PC traumas causados durante o parto, infecções, diabetes, anormalidades da placenta ou cordão umbilical, desnutrição, uso de drogas e álcool na gestação, etc (VARELLA, 2019).

O tipo mais comum de paralisia cerebral é a espática, afetando mais de 70% dos casos e é caracterizada por dificuldades em realizar ou coordenar movimentos, podendo ocorrer a quadriplegia, paralisia que afeta os quatro membros, ou afetar as pernas mais que os braços, sendo esta última condição um tipo de diplegia, que é a paralisia em partes simétricas do corpo, e às vezes, a hemiplegia, condição na qual apenas o braço ou a perna em um dos lados é afetado e em casos raros, ocorre a paraplegia, condição em que apenas as pernas e a parte inferior do corpo são afetadas (VICTORIO, 2021). A do tipo hipotônica é caracterizada por uma diminuição do tônus muscular, causando dificuldades na criança em manter o equilíbrio da cabeça, além de também trazer dificuldades respiratórias e problemas na fala e no andar. Paralisia discinética ou atetóide, traz problemas na coordenação motora, movimentos involuntários nos braços, pernas e mãos. E por fim o tipo menos comum, a paralisia cerebral atáxica caracterizada por dificuldade no equilíbrio, na caminhada e em movimentos finos como agarrar objetos ou escrever, além de movimentos descoordenados e tremores (RIBEIRO, 2022).

O tratamento da PC deve ser feito com orientação médica ao longo da vida, para diminuir os riscos de complicações e desenvolver a parte motora e cognitiva da criança. Suas diferentes formas de tratamento envolve o uso de medicamentos, fisioterapia, terapia ocupacional, fonoaudiologia e cirurgia ortopédica (RIBEIRO, 2022).

## 3 O TRABALHO PROPOSTO

Este projeto está fundamentado no controle inercial, que tem como princípio a inércia, que conforme a primeira lei de Newton, refere-se ao estado da matéria de se manter em repouso ou movimento retilíneo uniforme a não ser que forças externas sejam aplicadas (BERGMÜLLER, 2015). Os controles inerciais podem ser aplicados por meio da utilização de sensores inerciais, que realizam o monitoramento da posição e movimento do objeto, movimento esse que só é realizado devido a integração do Sistema de Navegação

Inercial (INS), que é o sistema que torna possível medir o movimento angular e/ou linear realizado pelos sensores inerciais, através do processamento das grandezas destes (MORI, 2013).

As Unidades de Medida Inercial (IMU - Inertial Measurement Unit), tais como acelerômetros e giroscópios, apresentam dados obtidos nos eixos X, Y e Z, de forma a proporcionar a identificação do posicionamento atual e movimento de um corpo em um sistema tridimensional. A utilização desta tecnologia possibilita diversas aplicações, tais como controle e análise de movimento, e para o devido funcionamento, há necessidade de realizar a fusão dos dados obtidos em cada eixo, por cada sensor, assim proporcionando maior precisão do ângulo obtido durante o movimento (MAIA, 2018).

Os sistemas de controle inercial fornecem informações precisas e confiáveis de localização em três dimensões, até mesmo em aeronaves que normalmente apresentam maior instabilidade em comparação a veículos terrestres e aquáticos, fazendo com que seja de grande interesse para o desenvolvimento de sistemas capazes de fornecer informações de posição em tempo real a partir de componentes de baixo custo (ZENDRON, 2012 apud. LANARI et. al, 2007, p. 1).

## 4 O TRABALHO PROPOSTO

O projeto Controle de Braço Robótico para Aplicação em Fisioterapia Infantil consiste no desenvolvimento de um sistema de controle inercial para braços robóticos. A partir da análise do controle de um braço robótico teleoperado projetado para fisioterapia infantil, cogitou-se a melhora do controle do protótipo, visto que o braço robótico é controlado por uma luva que capta os movimentos do braço, antebraço e mão sem que haja controle específico das partes que compõem o membro superior. Considerando este fato, o projeto tem como objetivo desenvolver um controle inercial independente para cada elo do braço robótico, sendo que este controle é feito por meio de um circuito composto de um sensor de orientação para captar os movimentos em diferentes partes do membro superior, conjunto de sensores de radiofrequência para a comunicação sem fio do membro superior com o braço robótico, Arduino nano para realizar a leitura dos valores enviados pelos sensores que fazem parte do braço humano e a comunicação entre eles e o Arduino Uno, dedicado ao controle dos movimentos do braço robótico.



Figura 1 - Braço de acrílico (Fonte: Autor, 2022).

A tecnologia IMU (Inertial Measurement Unit, que pode ser traduzido livremente para "Unidade de Medição Inercial") é uma tecnologia de sensores que são capazes de medir e relatar a força, taxa angular ou até mesmo a gravidade específica de

um corpo (Wetzstein, s.d.). Este tipo de tecnologia foi utilizado no projeto afim de proporcionar a medição e orientação do membro superior, sendo aplicada através do sensor de orientação MPU6050. Assim que o sensor detecta os valores, eles são enviados para o Arduino nano e posteriormente o comando é enviado para o braço de acrílico através do sensor de radiofrequência. Os aspectos educacionais utilizados para a realização desse projeto são os conhecimentos em eletricidade, eletrônica, automação e robótica. O trabalho que se deseja realizar visa a melhoria do controle de um braço robótico que tem como objetivo auxiliar na reabilitação infantil, pois aperfeiçoando este controle, a hipótese é que o braço trabalhará com maior segurança.

## 5 MATERIAIS E MÉTODOS

Para alcançar os objetivos propostos, é utilizado os sensores das imagens a seguir: O sensor de orientação, MPU6050, é aplicado na mão, antebraço e braço com o objetivo de medir os valores referente a orientação destes para o Arduino.



**Figura 2 - Sensor MPU6050 - (Fonte: <https://www.casadarobotica.com/sensores-e-modulos/sensores/movimento-e-proximidade/acelerometro-e-giroscopio-3-eixos-mpu-6050-gy-521>) acesso em: 10 de jul. De 2022.**

O Arduino nano é responsável por receber estes valores e promover a comunicação do sensor MPU6050 com o sensor de radiofrequência nRF24L01.



**Figura 3 - Arduino Nano (Fonte: <https://www.filipeflop.com/produto/placa-nano-v3-0-cabo-usb-para-arduino/>) acesso em: 10 de jul. De 2022.**

O sensor de radiofrequência nRF24L01 será responsável por enviar os dados obtidos do membro superior ao receptor no braço robótico, se comunicando entre eles através do protocolo SPI que consiste em um sistema de mestre-escravo, no qual o mestre é quem controla a comunicação e o escravo é o controlado (GUIMARÃES, 2019).



**Figura 4 - Sensor de radiofrequência nRF24L01 (Fonte: <https://www.eletrogate.com/modulo-wireless-nrf24l01-antena-1km>) acesso em: 10 de jul. De 2022.**

O Arduino Uno é o microcontrolador que está junto com o receptor que recebe os dados do circuito transmissor e envia estes dados para os servos motores presentes no braço de acrílico, gerando a movimentação.



**Figura 5 - Arduino Uno (Fonte: <https://www.filipeflop.com/produto/placa-uno-r3-cabo-usb-para-arduino/>) acesso em: 10 de jul. De 2022.**

O Servo motor 9g SG90 presente na garra, escolhido por apresentar ângulo de rotação de 180 graus e torque de 1.6 kg/cm adequado a sua utilização na garra. É responsável por representar no braço robótico o movimento do abrir e fechar da mão.



**Figura 6 - Servo Motor 9g SG90 (Fonte: <https://www.arduinoilandia.com.br/servo-motor-9g-sg90>) acesso em: 10 de jul. De 2022.**

Os servos motores MG996R presentes no braço de acrílico, escolhido por ser resistente, apresentar ângulo de 180 graus e torque de 13kg/cm adequado ao projeto, representará no braço robótico os movimentos realizados pelo membro superior.



**Figura 7 - Servo Motor MG996R (Fonte: <https://www.casadarobotica.com/robotica/atuadores/servos/>)**

**servo-digital-mg996r-15kg-alto-torque-metal-mg996)**  
**acesso em: 10 de jul. De 2022.**

A fonte ATX de 400W tem como função energizar o circuito do braço robótico.



**Figura 8 - Fonte ATX 400W (Fonte: <https://www.pontofrio.com.br/fonte-atx-400w-nominal-200w-real-24-pinos-ga039-multilaser/p/2300609>) acesso em: 10 de jul. De 2022.**

E por fim, são utilizadas duas baterias alcalinas de 9v em paralelo em cada elo devido a demanda de corrente necessária para a alimentação dos circuitos que captam os movimentos do membro superior (transmissores).



**Figura 9 - Bateria 9v (Fonte: <https://www.ciassistemas.com.br/bateria-duracell-9v>) acesso em: 10 de jul. De 2022.**

A metodologia utilizada é a de engenharia, pois todo o projeto visa o aperfeiçoamento e aplicação do braço robótico de forma experimental. Os métodos utilizados abrangem a linguagem de programação C++ para a realização do controle do braço robótico em função dos circuitos presentes no membro.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Afim de desenvolver um controle inercial independente para cada elo do braço robótico, realizou-se um teste em que três transmissores realizariam a transmissão de três valores do sensor de orientação para um receptor, e, inicialmente, este teste não obteve os resultados esperados, então, realizou-se a experimentação independente dos elos do braço robótico, de forma não simultânea, onde utilizou-se um circuito transmissor para cada parte do membro superior no protótipo, testando diferentes movimentos, como flexão e extensão de cotovelo para o elo que representa o antebraço, pronação e supinação de antebraço e flexão e abdução de ombro para o elo que representa o braço. Após os dois testes, foi perceptível uma suavização dos movimentos e maior fluidez, diminuindo o tempo de resposta para cada ação. Com esse método que se aplicou, foi possível diminuir o trabalho do circuito dos

transmissores, fazendo com que cada circuito transmissor realizasse um determinado movimento.

## 7 CONCLUSÕES

Após os testes realizados é possível concluir parcialmente que o controle inercial feito de forma separada para cada parte do membro superior, braço, antebraço e mão, apresenta melhor robustez na reprodução dos movimentos pelo protótipo, faltando ajustar o problema quem vem se apresentando na transmissão simultânea como citado anteriormente. Afere-se, de acordo com os testes citados, que o braço robótico com controle inercial independente aqui proposto, tem potencial de conferir maior segurança no controle e consequentemente, maior confiabilidade para ser aplicado em processos de reabilitação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASIMOV, Isaac. Eu, Robô. [S.l]: Gnome Press, 1950.
- BERGMÜLLER, Eduardo. R. Desenvolvimento de uma plataforma com dois graus de liberdade para compensação de inclinações através de um sistema de controle inercial. Orientador: Eduardo Perondi. 2015. 27 f. Trabalho de conclusão de graduação – Engenharia mecânica, Departamento de engenharia mecânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2015. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/127746>. Acesso em: 11/07/2022.
- GUIMARÃES, Fábio. SPI. Mundo Projetado, 2019. Disponível em: <https://mundoprojetado.com.br/spi/>. Acesso em: 18/06/2022.
- Inertial measurement unit. Vectornav, 2022. Disponível em: <https://www.vectornav.com/resources/inertial-navigationarticles/what-is-an-inertial-measurement-unit-imu>. Acesso em: 10/06/2022
- LI, Shen. Getting dressed with help from robots. 2021. Disponível em: <https://www.csail.mit.edu/news/getting-dressed-help-robots>. Acesso em: 21 de junho de 2022.
- MAIA, Caio Xavier. Utilização de Sensores Inerciais para Análise e Controle de Objetos Tridimensionais. 2018. Disponível: <http://200.131.5.234/ojs/index.php/anaisviiiisimposio/article/view/139/0>. Acesso em: 01/08/2022.
- MORI, Anderson Moraes. O uso de sistema inercial para apoiar a navegação autônoma. 180 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

RIBEIRO, Sani. Paralisia cerebral: o que é, tipos, causa e tratamentos. Tua Saúde, 2022. Disponível em: <https://www.tuasaude.com/paralisia-cerebral/>. Acesso em: 13/06/2022.

SANTOS, Caroline. Sensores inerciais aplicados à marcha humana no esporte. SEA-Seminário de Eletrônica e Automação. 2016. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/308780687\\_SENSORES\\_INERCIAIS\\_APLICADOS\\_A\\_MARCHA\\_HUMANA\\_NO\\_ESPORTE](https://www.researchgate.net/publication/308780687_SENSORES_INERCIAIS_APLICADOS_A_MARCHA_HUMANA_NO_ESPORTE). Acesso em: 11/07/2022.

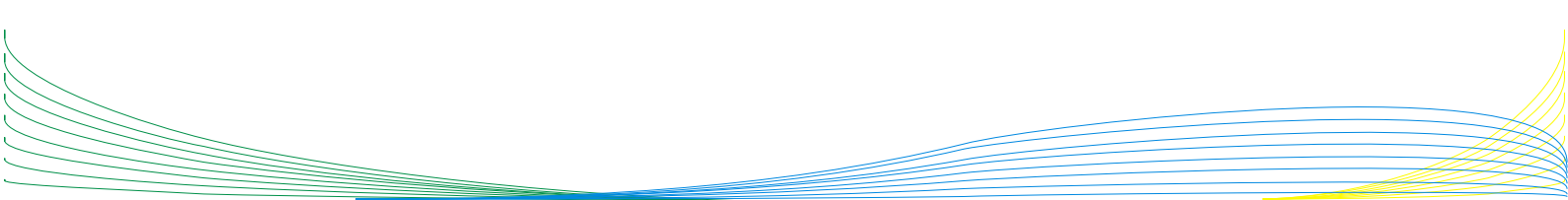
SILVA, ELIAS. Et al. Braço robótico teleoperado aplicado para a reabilitação infantil através do lúdico. Repositório institucional do conhecimento – RIC-CPS, 2021. Disponível em: <http://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/8230>. Acesso em: 11/07/2022.

Spinato, Tiago; RIBEIRO, Fernanda. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E O DIREITO A CIDADE. Salão do conhecimento, 2019. Disponível em: [https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/salao\\_conhecimento/article/view/12256/10928](https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/salao_conhecimento/article/view/12256/10928). Acesso em: 10/06/2022.

TEIXEIRA, J. O que é inteligência artificial. E-Galáxia, 2019.

VARELLA, Drauzio. Paralisia Cerebral. Biblioteca virtual em saúde ministério da saúde, 2019. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/paralisia-cerebral-2/#:~:text=Paralisia%20Cerebral%20\(PC\)%2C%20a,%20a%20postura%20do%20corpo](https://bvsms.saude.gov.br/paralisia-cerebral-2/#:~:text=Paralisia%20Cerebral%20(PC)%2C%20a,%20a%20postura%20do%20corpo). Acesso em: 13, junho de 2022.

VICTORIO, Maria. Paralisia cerebral (PC). Manual MSD, 2021. Disponível em: <https://www.msdmanuals.com/pt-br/casa/problemas-de-saude-infantil/disturbios-neurológicos-em-crianças/paralisia-cerebral-pc#:~:text=Os%20sintomas%20variam%20desde%20uma,ser%20movimentadas%20de%20forma%20alguma>. Acesso em:



# CONTROLE MIOELETRICO DE BRACO ROBOTICO PARA APLICACAO NA FISIOTERAPIA INFANTIL

Lorena Scursulim Verissimo - 3º ano do Ensino Médio, Samuel Carvalho Gonçalves da Silva - 3º ano do Ensino Médio, Vinícius Tostes Neimeir 3º ano do Ensino Médio

Jean Mendes Nascimento

jean.mendes@hotmail.com

ETEC JARAGUÁ  
São Paulo – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Em virtude da falta de atrativos e a necessidade da inserção de novas tecnologias para o processo fisioterapêutico infantil, em 2021 foi desenvolvido um braço robótico que replica, os movimentos da criança através de sensores inerciais. Intentando aperfeiçoar este projeto, será desenvolvido, também,

um braço robótico, contendo os mesmos objetivos, porém utilizando-se de um outro método. No projeto em questão, o movimento do braço robótico embasava-se na utilização de sensores inerciais, em uma luva, que detectavam os movimentos da criança com base em conceitos de posição; aqui, neste projeto, o movimento do braço robótico se fundamentará na eletromiografia (técnica de detecção da atividade elétrica do tecido muscular), ou seja, com a ajuda de sensores eletromiográficos, em que seus terminais estejam posicionados no músculo da criança, de a receber esses sinais que serão convertidos em movimento para o braço robótico com a ajuda de programação e módulo de rádiofrequência.

**Palavras Chaves:** Fisioterapia, Braço Robótico, Mioeletricidade, Eletromiografia.

**Abstract:** *O abstract deve ser uma tradução fiel do resumo para o idioma inglês. Due to the lack of attractions and the need to insert new technologies for the child's physical therapy process, a robotic arm was developed that replicates the child's movements through inertial sensors. In order to improve this project, a robotic arm will also be developed, with the same objectives, but using another method. In the project in question, the movement of the robotic arm was based on the use of inertial sensors, in a glove, which detected the child's movements based on concepts of position; here, in this project, the movement of the robotic arm will be based on electromyography (a technique for detecting the electrical activity of muscle tissue), that is, with the help of electromyographic sensors, in which their terminals are positioned in the child's muscle, to receive it. these signals will be converted into motion for the robotic arm with the help of programming and radio frequency module.*

**Keywords:** *Physiotherapy, Robotic Arm, Myoelectricity, Electromyography.*

## 1 INTRODUÇÃO

Na introdução do artigo você deve descrever os aspectos mais relevantes sobre a revisão bibliográfica que fez. Quais foram os

pontos estudados/pesquisados? Quais os outros trabalhos similares ao seu que você encontrou? Qual é o “estado da arte” nesta área? Quais as suas conclusões mais relevantes sobre a revisão bibliográfica? É importante aqui que você relacione cuidadosamente as fontes que utilizou em sua pesquisa. Por exemplo: “Robôs podem ser utilizados para ensinar alunos de engenharia [Hang e Lu, 2004]”. Nas referências, ao final do a

A Paralisia Cerebral (PC) é uma deficiência no sistema nervoso central (SNC) resultante de lesões intracranianas, lesões que dificultam o desenvolvimento neuropsicomotor, ou seja, o desenvolvimento físico, sensorial e emocional do paciente. O distúrbio tem suas principais causas durante a infância, período em que a criança está em processo de desenvolvimento, portanto mais suscetível a lesões como a PC (SLAICH, 2009). Sendo assim, o tratamento fisioterapêutico se faz necessário em tal cenário. O seu uso em um portador da PC resulta na estabilização do movimento muscular, melhorando sua coordenação motora e movimentos (LEITE, 2004). Conforme relatos de fisioterapeutas, a fisioterapia apresenta um processo doloroso e desinteressante por se distanciar do lúdico, que, de acordo com Gomes (2011), por ser uma essência natural do ser humano, atrai facilmente quando aplicada. Gomes (2011) também relata que, quando a criança recebe determinados estímulos e feedbacks positivos, a fisioterapia tende a ser mais atrativa e divertida, tornando-a mais disposta para continuar o tratamento. A construção do braço robótico está sendo realizada com base em um trabalho de conclusão de curso produzido por Silva *et. al.* (2021), que, assim como o trabalho que é aqui desenvolvido, visa a aplicação de atividades que despertem um maior interesse no processo de fisioterapia infantil, priorizando crianças portadoras de PC. No projeto em questão, o movimento do braço era feito através de sensores inerciais em uma luva, baseando-se na aceleração e giro realizados pela pessoa que a veste, além de um Arduino Uno no braço robótico para que o paciente controle o braço robótico. No projeto aqui desenvolvido, o braço é controlado por sinais mioelétricos – sinais biológicos que induzem a contração muscular, os quais serão captados, amplificados e filtrados a partir das contrações musculares por sensores eletromiográficos, conectando superficialmente eletrodos sobre os músculos responsáveis pelos movimentos: Flexão de Cotovelo, Extensão de Cotovelo, Flexão de Ombro, Abdução de Ombro, Extensão de Mão; estes



sinais serão lidos e convertidos em movimentos robóticos por um Arduino Uno. Com a conclusão do projeto, espera-se que as alterações feitas tornem os movimentos do braço mais precisos, de forma que possibilitem a realização das atividades propostas, auxiliando o processo da fisioterapia e fazendo com que ela seja mais atrativa, e assim a criança tenha prazer em praticá-la através do lúdico. E, conseqüentemente, a diminuição da taxa de desistência dos processos fisioterapêuticos pelos portadores de PC. O artigo está organizado da seguinte forma: a seção 2 descreve conceitos básicos de eletromiografia, a seção 2.1. descreve o potencial de membrana. O mesmo é feito com o potencial de ação na seção 2.2, assim, explicando a fisiologia por trás dos sinais mioelétricos.

## 2 ELETROMIOGRAFIA

Utilize outras seções, se necessário para organizar o seu texto.

A eletromiografia é uma técnica de análise da atividade muscular de músculos voluntários através de seus potenciais de ação, que geram eletricidade medida em milivolts (mV) por eletrodos. (APARICIO et. al. 1997; RODRIGUEZ-AÑEZ, 2000). A eletricidade gerada pelos potenciais de ação é chamada de sinal mioelétrico. Os primeiros estudos acerca do sinal mioelétrico foram feitos por Luigi Galvani, que, em 1791, percebeu a contração dos músculos de um sapo morto quando estimulados por varas metálicas; contrações que posteriormente contribuiria para os estudos de Carlo Matteucci, que, em 1838, mostrou que havia atividade elétrica nos tecidos musculares dos sapos quando contraídos. Interessado pelo trabalho de Matteucci, em 1849, Frenchman DuBois-Reymond, detectou pela primeira vez o sinal mioelétrico numa fibra muscular humana. Desde então esses estudos se intensificaram, resultando na criação da Eletromiografia (ORTOLAN, 2002; FAVIEIRO 2009; BÚRIGO, 2014). Para trabalhar com os sinais, eles são captados como analógicos e são prejudicados por uma série de ruídos. Por isso, sua captação deve ser acompanhada de uma conversão digital e de filtros que barram frequências como as de 60Hz provenientes de outros dispositivos e interferências vindas das captações de outros músculos. Após isso, o uso dos sinais captados em diversas áreas da ciência, como pesquisa médica ou movimentação de estruturas robóticas, se torna possível (KONRAD, 2006; MARTIO, 2017).

### 2.1 Potencial de Membrana

Todas as células do corpo possuem potencial elétrico em suas membranas, que são necessários para ações como o transporte de nutrientes e pelos impulsos nervosos. Estes potenciais eletroquímicos são produzidos pelo fluxo de íons potássio (K<sup>+</sup>) e íons sódio (Na<sup>+</sup>) pela parede da célula animal (MORAN, 1999). O processo é ilustrado na figura 1.

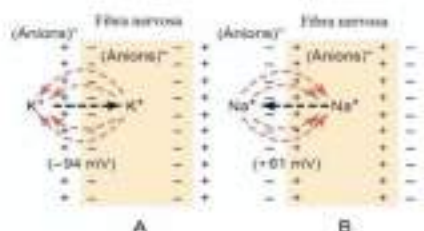


Figura 1 - Potenciais Eletroquímicos.

Na figura 1(A), a membrana demonstra maior permeabilidade aos íons potássio, que são difundidos para fora, gerando potencial negativo dentro da célula. O mesmo acontece na figura 1(B), mas com as cargas invertidas, já que a concentração do íon sódio é maior fora da membrana, causando potencial positivo dentro da célula. Esta polarização e despolarização acontecendo rapidamente é chamada de potencial de ação (GUYTON; HALL, 2011)

### 2.2 Potencial de Ação

O potencial de ação ocorre por toda a fibra nervosa, ocasionando a condução do impulso nervoso. O gráfico abaixo demonstra a alteração do potencial de membrana. A membrana está inicialmente polarizada, logo, temos o estágio de repouso. Quando ocorre a despolarização, os canais de sódio se abrem, ocasionando rapidamente uma tensão positiva. Já na repolarização, os canais de sódio se fecham e os canais de potássio se abrem, fazendo com que a polarização volte ao seu estágio normal (GUYTON; HALL, 2011).

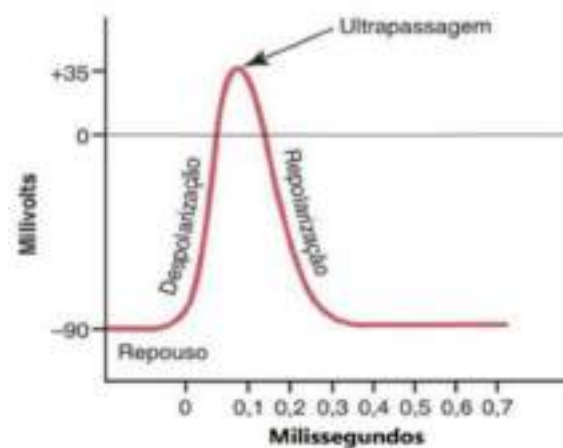


Figura 2 – Potencial de ação.

Segundo Guyton e Hall (2011), a estrutura que gera a contração muscular, chamada de unidade motora, é composta por várias fibras musculares inervadas por uma única fibra nervosa, oriundas dos grandes neurônios motores da medula espinhal. Ao adentrar o feixe muscular, cada fibra nervosa se ramifica e estimula com impulsos nervosos – causados por potenciais de ação – quantidades consideráveis de fibras musculares, resultando na contração do músculo. E, de acordo com Rodriguez-Añez (2000), a somatória de diversos potenciais de ação de diversas unidades motoras de um músculo resulta em um sinal eletromiográfico.

## 3 O TRABALHO PROPOSTO

Nesta seção descreva de forma abrangente, porém clara e organizada, o seu trabalho. Primeiramente, pode-se começar com as hipóteses que nortearam o trabalho (Ex: “O grupo trabalhou com a hipótese de que um robô/trabalho com as características X,Y e Z pudessem ser eficientes para A,B,C”). Esta seção deve conter um breve descritivo do robô/trabalho desenvolvido. Que tipo de robô/trabalho?

Silva *et al.* (2021) projetou um braço robótico para fisioterapia infantil, destinado à crianças com Paralisia Cerebral, em que o movimento do braço era controlado por uma luva, onde se encontrava sensores acelerômetros e giroscópios, vestida pelo paciente, que teria seus movimentos replicados pelo braço. Porém, notou-se a imprecisão dos movimentos realizados pelo braço em relação aos movimentos realizados por quem vestia a luva, uma vez que apenas a mão que vestia a luva controlava o movimento do braço por completo. Afim de aperfeiçoar este trabalho, optou-se por mudar a forma de controle do braço robótico, utilizando agora, os sinais mioelétricos dos músculos no lugar de sensores inerciais. O projeto utiliza o total de cinco sensores EMG, sendo um para cada movimento. Os eletrodos ligados aos sensores são posicionados estrategicamente por todo o braço do paciente nos músculos dos membros superiores, detectando os sinais enviados do cérebro ao braço, dessa forma, os movimentos são controlados não só pela mão, mas por todo o braço, gerando melhor controle e precisão.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

Todo trabalho deve ser submetido a algum tipo de teste para que possa ser avaliado. Na verdade, buscamos aqui uma validação com um caráter mais científico de seu trabalho (validação de hipótese). Busca-se identificar quais os seus pontos fortes e fracos. Algumas

Estão sendo utilizados sensores eletromiográficos (EMG) de modelo AD8226, para captar, amplificar e filtrar os sinais mioelétricos, Arduino Uno para interpretação destes sinais e a sua conversão para movimentos robóticos se dá por programação na plataforma Arduino, na linguagem C++. Para que os sensores EMG possam captar os sinais mioelétricos é necessário que posicionemos eletrodos no músculo que realiza o movimento desejado, totalizando três eletrodos, sendo dois deles para referências positivo e negativo e o terceiro para referência GND do sensor; com alimentação de  $\pm 9$  V, associando duas baterias em série. A superfície em que os eletrodos serão posicionados devem estar livres de pelos e/ou outros resíduos. Os testes foram iniciados, a princípio com apenas um sensor e programação, de forma a visualizar, com auxílio do *plotter serial* da plataforma Arduino, o gráfico com os valores obtidos da captação dos sinais mioelétricos. Com o sensor conectado na porta analógica do Arduino Uno, foi criada uma lógica de programação na linguagem C++ que pudesse ler o sensor, interpretar os sinais obtidos e adaptá-los para os servo motores. Nos primeiros testes, foi observado uma instabilidade nas ondas mostradas pelo gráfico, ou seja, uma imprecisão dos sinais mioelétricos. Para resolver este empecilho, delimitou-se a faixa de sinais que o *plotter serial* da plataforma deveria ler, filtrando-os. Posteriormente, foi feito um teste, ainda com um sensor, e um servo motor SG90, desta vez para analisar de forma mais clara como se dá o funcionamento do método empregado no atuador, de forma a guiar o projeto futuramente. Foi utilizada a função “map” para converter os valores lidos na porta analógica do Arduino (entre 0 e 1023 bits) para um valor entre 0 e 180, equivalente aos ângulos de  $0^\circ$  a  $180^\circ$ . O acionamento do motor se deu pela biblioteca “Servo.h”, já inclusa na IDE do Arduino Uno; e a função “servo.write()” que diz ao motor em qual ângulo se mover. O servo motor obedeceu gradativamente aos comandos efetuados pelo movimentos humanos, mostrando

que tanto a leitura quanto a conversão dos sinais mioelétricos estavam corretas. Obtendo resultados positivos, o grupo optou por realizar os testes já no braço robótico. Foram escolhidos dois movimentos principais para que o braço reproduzisse, sendo eles, os movimentos humanos de abrir e fechar as mãos – que abre e fecha a garra do braço robótico, e a flexão e extensão do cotovelo. O braço robótico, por sua vez, é construído do material ABS, por impressão 3D. Seus atuadores são os servo motores MG996 e SG90, alimentados por uma fonte ATX, adaptada para fornecer uma tensão de 5 V

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos primeiros testes foi observado que os sinais mioelétricos mostrados no gráfico do *plotter serial* do Arduino estavam estáveis comportando-se corretamente em relação à intensidade da contração muscular realizada e que, com o emprego correto da programação, os atuadores funcionavam perfeitamente em relação aos sinais obtidos através dos sensores. Porém, nos últimos testes foi observado uma instabilidade na ação dos servo motores, quando testados os sinais mioelétricos do biceps, ao realizar a flexão de cotovelo. Ou seja, os servos motores não atuavam de forma precisa. Logo, foi concluído que parte da instabilidade dos sinais ocorria devido uma interferência gerada através da porta serial do Arduino. Este problema foi solucionado assim que o carregador do notebook foi desconectado. A Figura 3 mostra um gráfico que contém a representação dos movimentos de abre e fecha da mão. Isso em função de que, quando contraído, o músculo envia sinais através dos sensores que os captam e amplificam para que vá de 0 a 5V, permitindo que seja reconhecido pelo Arduino e utilizado para a movimentação do braço, através da programação.

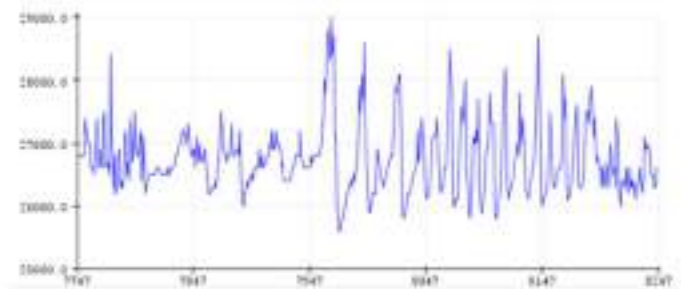


Figura 3 – Gráfico dos Sinais Mioelétricos

## 6 CONCLUSÕES

Os testes iniciais em movimento específicos provam que os sinais mioelétricos são capazes de controlar o braço robótico, sendo necessário ao decorrer do projeto que ocorra mais testes em outros músculos para realizar outros movimentos e alcançar totalmente os objetivos do projeto. Com base nos resultados apresentados, pode-se concluir que os objetivos foram parcialmente alcançados, pois, por mais que os testes iniciais mostrem que é possível controlar o braço robótico a partir dos sinais mioelétricos, este ainda não pode ser aplicado à fisioterapia devido à falta de testes que comprovem o controle harmônico do braço com mais de um movimento. Sendo assim, conclui-se que a aplicação do braço robótico na área da fisioterapia é possível, porém, ainda

não foi realizada pelo motivo de o projeto ainda estar em andamento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APARICIO, M. A. V. (2005) Electromiografia cinesiológica. *Rehabilitación*, vol. 39. p. 255-264
- BÚRIGO, A. C. (2014) Classificação de movimentos da mão utilizando eletromiografia de superfície, regressão logística, redes neurais, máquina de vetores de suporte e base de dados
- NinaPro. Monografia (Bacharel em Engenharia de Computação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFGRS), Porto Alegre. 170 p.
- FAVIERO, G. W. (2009) Controle de uma Prótese experimental do segmento mão-braço por sinais mioelétricos e redes neurais artificiais. Trabalho de conclusão do curso de Engenharia da Computação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto alegre. 102 p. APARICIO, M. A. V. (2005) Electromiografia cinesiológica. *Rehabilitación*, vol. 39. p. 255-264
- BÚRIGO, A. C. (2014) Classificação de movimentos da mão utilizando eletromiografia de superfície, regressão logística, redes neurais, máquina de vetores de suporte e base de dados
- NinaPro. Monografia (Bacharel em Engenharia de Computação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFGRS), Porto Alegre. 170 p.
- FAVIERO, G. W. (2009) Controle de uma Prótese experimental do segmento mão-braço por sinais mioelétricos e redes neurais artificiais. Trabalho de conclusão do curso de Engenharia da Computação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto alegre. 102 p.
- GOMES, I. A. (2011) A importância e influência do lúdico sobre o desenvolvimento de alunos com paralisia cerebral. 2011. 47 f. Monografia (Especialização em Desenvolvimento Humano, Educação e Inclusão Escolar) — Universidade de Brasília, Universidade Aberta do Brasil, Brasília,
- HALL, J. E. and GUYTON, A. C. (2011). *Tratado de Fisiologia Médica* 12. ed. Rio de Janeiro. Editora Elsevier. 1151 p.
- KONRAD, P. (2006) *The ABC of EMG - A Practical Introduction to Kinesiological Electromyography* 1.4th ed. Scottsdale, Arizona. Noraxon USA Inc.
- LEITE, J. M. R. S. (2004). Paralisia Cerebral: Aspectos fisioterapêuticos e clínicos *Revista Neurociências*, vol. 12 n.1 p. 41-45
- MARTIO, V. H. (2017). *Prótese de Mão e Punho Controlada Por Sinais Mioelétricos*. Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo - RS .
- MORAN, W. M. et al. (1999) A simple, inexpensive method for teaching how membrane potentials are generated. *Advances in Physiology Education*, vol. 22 n. 1 S51-S59.
- ORTOLAN, R. L. (2002) Estudo e Avaliação de técnicas de processamento do sinal mioelétrico para o controle de sistemas de reabilitação. Tese de mestrado em Engenharia Elétrica, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, Universidade de São Paulo, São Carlos. 113 p.
- RODRIGUEZ-AÑEZ, C. R. (2000) A eletromiografia na análise da postura. Santa Catarina 10 p.
- SILVA, E. X. et al. (2021). Braço Robótico Teleoperado Aplicado Para A Reabilitação Infantil Através do Lúdico. Trabalho de Conclusão de Curso (Técnico em Eletrotécnica) – Escola Técnica Estadual Jaraguá. São Paulo, p.17. 2021.
- SLAICH, V. (2009) *Cerebral Palsy* New Delhi, India. Jaypee Brothers Medical Publishers. 182 p

# DESENVOLVIMENTO DE UM ROBÔ SEGUIDOR DE LINHA UTILIZANDO IMPRESSÃO 3D E PROGRAMAÇÃO EM ARDUINO

Hubert Kaab Souza da Silva - 3º ano do Ensino Médio, Jacques Costa Brito - 3º ano do Ensino Médio,  
Leticia Fortes Prado - 3º ano do Ensino Médio, Nicolas Sousa Jati - 3º ano do Ensino Médio

Deborah Deah Assis Carneiro

deborah.carneiro@ifrr.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE RORAIMA  
Boa Vista – RR

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Esse artigo tem como objetivo a apresentação do projeto de pesquisa do desenvolvimento de um robô seguidor de linha utilizando impressão 3D para desenvolvimento da carcaça e controlado via programação no Arduino. Como problemática e justificativa destacam-se o avanço tecnológico nessa área de pesquisa e a importância de se continuar pesquisando e aprimorando essas tecnologias bem como a participação acadêmica em competições de Robótica, como a Olimpíada Brasileira de Robótica - OBR. Como metodologia foi utilizado o desenvolvimento do protótipo a partir de plataformas digitais online de simulação e programação e após definidos todos os parâmetros de estudo, foi aplicados testes práticos utilizando a plataforma Arduino como microcontrolador (cérebro) do veículo. Para sensoramento do ambiente foram utilizados sensores luminosos e ultrassônicos que também foram simulados antes de colocados em prática posteriormente. Para prototipagem da carcaça foi utilizada uma plataforma digital para modelagem do robô impressa em 3D. Como resultado obteve-se um robô seguidor de linha, que desvia de obstáculos, porém que ainda não faz o resgate de vítimas.

**Palavras Chaves:** Robótica, Maker, Infravermelho, Ultrassônico, Impressora 3D.

**Abstract:** This article aims to present the research project for the development of a line follower robot using 3D printing for housing development and controlled via Arduino programming. As a problem and justification, we highlight the technological advance in this area of research and the importance of continuing to research and improve these technologies as well as academic participation in robotics competitions, such as the Brazilian Robotics Olympiad - OBR. As a methodology, the development of the prototype was used from online digital platforms for simulation and programming and after defining all the study parameters, practical tests were applied using the Arduino platform as the vehicle's microcontroller (brain). For sensing the environment, light and ultrasonic sensors were used, which were also simulated before being put into practice later. For prototyping the carcass, a digital platform was used for modeling the robot printed in 3D. As a result, a line-following robot was obtained, which avoids obstacles, but still does not rescue victims.

**Keywords:** Tradução das palavras-chave para o idioma inglês. Robotics, Maker, Infra-red, Ultrasonic, 3D Printer

## 1 INTRODUÇÃO

O termo robô começou sua popularização na década de vinte e resulta da junção das palavras tchecas robota e robotnik que significam “trabalho obrigatório” e “servo”. No passado, um robô era definido como uma máquina que consistia basicamente em um dispositivo mecânico especial. Porém, com o avanço da tecnologia a noção de robô tornou-se mais sofisticada e à medida que os dispositivos computacionais se desenvolveram as noções de robô passaram a incluir pensamento, raciocínio e resolução de problemas, o que os fazem se assemelhar cada vez mais com os seres biológicos, desde insetos até seres humanos. Dessa forma, pode-se definir robô como “um sistema autônomo que existe no mundo físico, pode sentir o seu ambiente e pode agir sobre ele para alcançar alguns objetivos” (MATARIC, 2014). Um dos objetivos deste projeto é evidenciar a forma com que a competição de robótica visa estimular o pensamento computacional em estudantes do ensino médio e proporcionar formação de alta qualidade para futuros profissionais da carreira técnica. Blikstein (2008) defende a ideia de que o pensamento computacional, nos permite aprender a usar o computador para aumentar nossa capacidade inventiva, criativa e produtiva, ademais, cada uma dessas habilidades permite os participantes a competirem de uma maneira mais eficiente. A OBR possui duas modalidades: Prática e Teórica, que procuram adequar-se tanto ao público de escolas que já têm contato com a robótica educacional quanto ao público que nunca viu robótica. As atividades acontecem por meio de competições práticas (com robôs) e provas teóricas em todo o Brasil.

## 2 O TRABALHO PROPOSTO

A primeira etapa do projeto consiste na pesquisa bibliográfica e levantamento de dados para posterior uso na execução do projeto. Como referência bibliográfica serão utilizados materiais de relevância científica como livros, revistas científicas, artigos, dissertações e teses. Após esse levantamento, foi realizado o desenvolvimento de uma carcaça, que foi modelada em 3D utilizando o software online e gratuito TinkerCAD.

Então foi feita a programação da placa Arduino dos sensores ultrassônicos e de luminosidade bem como os motores que

serão responsáveis pela locomoção do carrinho e controle da garra. A etapa seguinte foi fazer os testes de reais usando os parâmetros e algoritmos da etapa anterior. Para isso foi necessário a utilização de placas de teste tipo protoboard, fontes de tensão, multímetro, placa Arduino, sensores ultrassônicos e de luminosidade e motores DC.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

O robô foi submetido a vários testes na pista de linha preta, na mesma estavam presente curvas mais abertas acima do ângulo reto e outras mais fechadas de 90°. A equipe composta de 4 alunos revisou diversas e repetidas vezes o desempenho do carro movido ao microcontrolador Arduino no plano percorrido, a função de cada integrante dividia-se em programação, montagem e soldagem dos componentes eletrônicos, além da modelagem 2D virtual e impressão 3D da carcaça e da garra do robô. Para a pista preta que seria identificada pelos sensores foram utilizadas apenas fita isolante preta colada num plano de cor branca justamente para os infravermelhos distinguirem as cores e formarem esse contraste. Um dos problemas encontrados nesses testes foi a instabilidade de valores vistos no monitor serial do Arduino, viu-se necessário desenvolver uma rotina de calibração dos sensores infravermelhos, pois qualquer deslocamento a posição dos sensores ou má iluminação ambiente já afetava a leitura de valores, contudo, esta rotina ainda estava em fase de desenvolvimento e enquanto isso os ajustes eram feitos de forma manual tanto na programação quanto diretamente na posição física dos infravermelhos. Dando continuidade, modelamos a garra do robô na plataforma Tinkercad com todas as medidas de acordo com as normas do regulamento da modalidade prática da competição da OBR, justamente, para não ultrapassar a largura, o comprimento e a altura limites do seguidor de linha em construção. Após uma série de discussões entre a equipe sobre as possíveis localizações que a garra poderia ser acoplada e seu design, decidimos posicioná-la na parte traseira do seguidor de linha e seu modelo foi produzido com um desenho parecido de uma caçamba de trator. Nesse viés, toda a movimentação da garra, construída para pegar as bolinhas no percurso, vai ser feita pelos dois servos motores comandados pelo código base na programação do Arduino. Simultaneamente, estavam sendo realizados os testes do sensor ultrassônico do robô com o intuito de fazer o desvio de obstáculos.

### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao final do projeto obteve-se um robô que irá percorrer um circuito guiado por uma linha preta, desviar de objetos. O robô está apto a participar de eventos de robótica como a OBR, na categoria prática presencial e prática apresentação na categoria maker. Faltando apenas a programação e implantação da garra de resgate. Na Figura 1 é possível ver todos os ângulos do robô montado em ação seguindo a linha. E por fim, os impactos na parte tecnológica e científica do projeto é introduzir o robô autônomo em nosso dia a dia. Dessa forma traz-se a inovação o mais próximo possível de forma simples e para todos. Durante a realização do projeto um dos impactos foi a idealização do estudo dos componentes que são estudados durante o curso técnico em eletrônica e informática, de forma interligados formando o robô com funcionamento independente que pode

ajudar na atualidade de forma eficaz. Além de mostrar o desenvolvimento de uma máquina aparentemente complexa se tornar algo simples de ser realizado com materiais básicos e fácil acesso.



Figura 1 - Robô Seguidor de linha.

### 5 CONCLUSÕES

Ao longo do desenvolvimento do projeto, tornou-se evidente que o sistema do robô seguidor de linha, embora pareça simples à primeira vista, é formado por um complexo organismo eletrônico que também se comunica com diversas áreas das ciências exatas. Nesse sentido, fez-se necessário abordar uma grande bagagem teórica no referencial para assim consolidar o entendimento do funcionamento do seguidor de linha. Foram feitas as construções da estrutura e componentes do robô, além dos erros e bugs analisados e corrigidos, esta é uma forma de evidenciar os processos realizados para uma possível consulta futura por novos integrantes, criando assim, uma contínua melhoria nos robôs seguidores de linha

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

---

Equations in Parallel. *IEEE Transactions on Power Systems*, Vol. 9, No. 4, pp. 1942–1948.

BLIKSTEIN, P. (2008). O pensamento computacional e a reinvenção do computador na educação. [http://www.blikstein.com/paulo/documents/online/ol\\_pe\\_nsame nto\\_computacional.html](http://www.blikstein.com/paulo/documents/online/ol_pe_nsame nto_computacional.html)

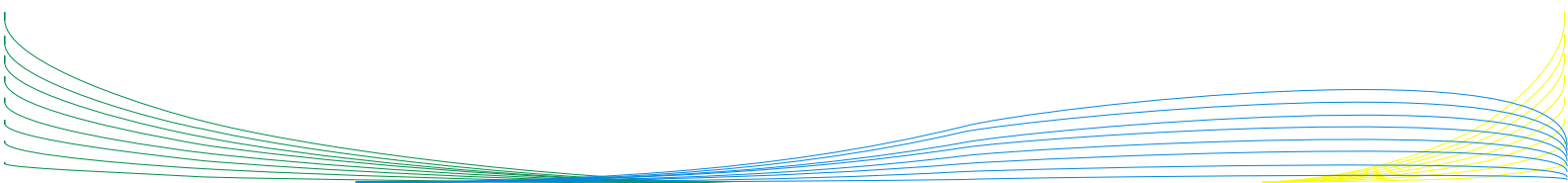
OBR, Modalidades da Olimpíada (2022). <http://www.obr.org.br/>

GOMES, O. S. M. et al. Robô seguidor de linha para competições

ForSci.: r. cient. IFMG campus Formiga, Formiga, v. 2, n. 2, p. 07-11, jul./dez. 2014

MATARIC, Maja J. Introdução à Robótica. 1. ed. São Paulo: Editora Unesp/Blucher, 2014.

OLIVEIRA, Marcelo Eduardo de. Introdução à robótica educacional com Arduino – hands on! : Iniciante / Marcelo Eduardo de Oliveira, Matheus Fernando Lima Zuccherelli, Giovana Polette Dalla Libera, Renata Lima Zuccherelli de Oliveira, Adriano Rogério Bruno Tech – Pirassununga: Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, 2020. 51 p.



## DOMÓTICA NA GESTÃO ESCOLAR

**Halan Carlos de Moura Meira – Técnico, Pedro Henrique Caetano Campista – 1º ano do Ensino Médio,  
Stephan Carvalho Ferreira – Técnico**

**Allan Coutinho Nielsen, Lucas Côgo Lampier, Vinicius da Silva Premoli**

profallantecnico@gmail.com

EEEFM ALZIRA RAMOS

Cariacica – ES

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** O Projeto foi desenvolvido nas disciplinas do Curso Técnico Integrado em Informática e Redes necessidades da escola em relação a logística e o tempo gasto entre professores, coordenadores, secretaria e cozi 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, Tablet.

**Abstract:** *The project was developed in the disciplines of the Integrated Technical Course in Informatics and Networks based on the needs of the school in relation to logistics and time spent between teachers, coordinators, secretary and c and having as main objective the interconnection of the school sectors through connection between computers, via internet ( network ). The technology is used as a tool in the service of education, makes students meet the demands of a connected society. Even without previous technical knowledge, students, teachers, coordinators, secretary, cooks, parents and managers learn to use the resources of Domótica that it is a school automation being able to control records as students or visitors in school, control of frequencies for teachers and help control the school lunch leaving exact the amount of students who will eat during the day.*

**Keywords:** *Entrepreneurship, Automation, Convenience, Comfort, Smartphone, Tablet.*

### 1 INTRODUÇÃO

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 não terem mais excesso de tarefas burocráticas. 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 logística de primeira qualidade facilitando a entrada dos alunos e da comunidade.

## 2 DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Automação

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, à medida que estabelece valorização do empreendimento sem deixar de lado a redução de custos e integração dos equipamentos, inteligentes, ou seja, administração de residências como se ela tivesse vida própria, com cérebro e sentidos. Hoje a integração das tecnologias nas residências é urgente para abranger todas as necessidades. Surge, então, a Dom por ser também um ambiente que necessita de uma automação para facilitar a logística em cada setor escolar.

### 2.2 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). Utilizando 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.

### 2.3 Infraestrutura

Usa tecnologia baseadas em conexões de alta confiabilidade interligando computadores pessoais à aparelhos, em conjunto e outras aplicações. Deverá ser permitida desde orçamentos iniciais até incorporações durante construção, e implantada por meios físicos entre outras tecnologias até a Wirelles ( Sistema

de comunicação sem fio), opção que oferece desvantagens devido ao alto custo e vulnerabilidade dos dados. Mesmo não prevista pelo construtor a automação adapta-se a projeto posterior e fabricantes disponibilizam sistemas que atendam a estas demandas. A infraestrutura é primordial para que equipamentos funcionem a contento.

## 2.4 Benefícios

Embora inicialmente percebida como algo caro, representando status, passa a segurança, economia e praticidade, a exemplo de outras tecnologias. Ainda a automação em gestão escolar se beneficia de outras pelo destaque e eficiência, comodidade e conforto.

Tabela 1 - Etapas.

Etapas	Conteúdo
Etapas – 02/04 a 22/05/2022	Criação da ideia do projeto; Pesquisa sobre que tipo de programação; Vídeos das programações em html e Access
Etapas – 23/05 a 29/07/2022	Elaboração dos bancos de dados para criação de uma plataforma; Criação do design e fechamento do banco de dados; Fixação de um tablet no peito do robô para ser a plataforma principal da escola; Apresentação final do Projeto.

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Um robô de brinquedo para representar um porteiro do futuro e dois tabletes 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.



Figura 2 - Protótipo do projeto – Robô Fênix

## 4 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).



Figura 1 - Criação da ideia do projeto; Pesquisa sobre que tipo de programação; Vídeos das programações em html e Access.





A Arte Web. Site Sobre HTML, HTML Dinâmico e Design. (www.aarte-web.com.br). Tutorial HTML. Tutorial mantido pela USP desde 1995. (www.icmc.usp.br/manuals/HTML).

HTML Dinâmico. Ramalho, José Antônio Alves. Berkeley Brasil, 1999. Disponível: em: Acesso em: 2 nov. 2006.

Figura 3 - Visão completa do projeto.

## 5 CONCLUSÕES

A parte da programação foi um pouco complicada por que os alunos estão fazendo o curso técnico administração e tinham pouca noção em programação, mas a plataforma foi feita sucesso e sem atrasos. Contudo, o trabalho foi de grande aprendizagem complementar o conhecimento adquirido com as pesquisas, envolvimento, esforço e dedicação dos alunos e dos professores envolvidos.. Anais da Mostra Nacional de Robótica - MNR 2022 A parte da programação foi um pouco complicada por que os alunos estão fazendo o curso técnico integrado em administração e tinham pouca noção em programação, mas a Contudo, o trabalho foi de grande aprendizado e foi possível

## 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.
- CHAMUSCA, Alexandre - Domotica& Segurança Electrónica. Ingenium Ed. 2006.

# EDIFÍCIOS INTELIGENTES: MONITORAÇÃO E ADAPTAÇÃO DE VARIÁVEIS DE CONFORTO EM AMBIENTES PREDIAIS INTERNOS COM APRENDIZAGEM DE MÁQUINA E COMPUTAÇÃO EM NEVOEIRO EM ARQUITETURA IOT

Alfredo Vinícius Vieira Alves - 3º ano do Ensino Médio, Jhonata Cauã Pereira Diniz - 3º ano do Ensino Médio, João Gabriel dos Santos Pereira - 3º ano do Ensino Médio, Kaua de Sousa Oliveira Cavalcante - 3º ano do Ensino Médio, Lucca de Sousa Duarte - 1º ano do Ensino Médio, Ryan Igor Lima Portela - 3º ano do Ensino Médio

Glauçiete Sarmiento Maciel, Fábio Lúcio Lopes de Mendonça, Francisco Lopes de Caldas Filho, Rafael Timóteo de Sousa Júnior

maciels@gmail.com, fabio.mendonca@rede.unb.br, Francisco.lopes@uiot.org, rafael.desousa@redes.unb.br

CENTRO EDUCACIONAL GISNO  
Brasília – DF

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Nos últimos anos, o aumento da população mundial e da urbanização vêm causando uma maior ocupação dos ambientes prediais. Em decorrência desse crescimento, surgiram problemas relacionados à higiene, conforto e bem-estar nesses espaços, os quais foram especialmente colocados em evidência e agravados pela pandemia da Covid-19. Por outro lado, quase metade do consumo energético global é atribuído a edifícios, sendo a maior parte usada para a climatização, que também é responsável por uma emissão substancial de CO<sub>2</sub>, um dos gases do efeito estufa e que promove aquecimento global. Tal realidade motivou a proposição de um projeto de monitoramento e adaptação de ambientes prediais, por meio da utilização de sensores e microcontroladores conectados a uma rede de Internet das Coisas (IoT), visando prover um sistema de interação e integração voltado a realizar operações para dar mais conforto aos ocupantes dos edifícios e ao mesmo tempo conseguir eficiência energética.

**Palavras Chaves:** Robótica, Sensores, ESP32, Internet das Coisas, Edifícios inteligentes, Aprendizagem de máquina

**Abstract:** In recent years, the increase in world population and urbanization have caused greater occupation of building environments. As a result of this growth, problems related to hygiene, comfort and well-being in these spaces arose, which were especially highlighted and aggravated by the Covid-19 pandemic. On the other hand, almost half of global energy consumption is attributed to buildings, most of which is used for air conditioning, which is also responsible for a substantial emission of CO<sub>2</sub>, one of the greenhouse gases and which promotes global warming. This reality motivated the proposition of a project for monitoring and adapting building environments, through the use of sensors and microcontrollers connected to an Internet of Things (IoT) network, aiming to provide an interaction and integration system aimed at performing operations to give more comfort for building occupants and at the same time achieving energy efficiency.

**Keywords:** Robotics. Sensors, ESP32, Internet of Things, Smart buildings, Machine learning.

## 1 INTRODUÇÃO

A população urbana está crescendo em todo o mundo. Segundo dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) de 2015, a maior parte da população brasileira, 84,72%, vive em áreas urbanas, chegando a um percentual de 93,14% na região sudeste [IBGE, 2015]. A maior parte dessa população vive e trabalha em edifícios. Assim como os espaços abertos, a qualidade ambiental dentro de casas e edifícios é uma questão de saúde pública – é fundamental que os ambientes prediais, além de dar proteção, garantam o conforto e o bem-estar de seus usuários, proporcionando-lhes maior produtividade e qualidade de vida [Wang e Yang, 2013]. Outro fator importante relacionado a edifícios é o seu consumo energético. Cerca de 40% do consumo energético global e quase 30% das emissões de CO<sub>2</sub> são atribuídas a edifícios, sendo que grande parte dessa energia é utilizada em climatização [Marques e Pitarma, 2019]. Dessa forma, a melhor operação dos sistemas de climatização pode acarretar redução do consumo energético e da emissão de gases de efeito estufa. Um conceito que abarca a preocupação com a qualidade do ambiente interno e a economia de energia em prédios são os edifícios inteligentes. Nos últimos anos, uma abordagem de implementação de edifícios inteligentes é a utilização de dispositivos e redes de Internet das Coisas (Internet of Things - IoT) [Nguyen e Aiello, 2013]. O paradigma de IoT preconiza soluções computacionais distribuídas e baseadas na utilização da Internet como canal de comunicação. Em IoT, os dados são coletados a partir de sensores e em seguida, esses dados são enviados para um middleware IoT que, por sua vez, disponibiliza-os para outros dispositivos e aplicações [De Caldas Filho et al, 2017]. Uma alternativa de arquitetura IoT proposta em trabalhos anteriores é a utilização de gateways fog [De Menezes et al, 2019; Bonomi et al, 2012]. Esse modelo computacional também leva a uma grande economia de comunicações [Chang et al, 2017]. Por tais razões, este projeto

conta reunir as citadas tecnologias e numa abordagem de inovação na concepção e validação das propostas por prototipação visa realizar um sistema de monitoração e adaptação de variáveis de conforto em ambientes prediais internos com aprendizagem de máquina e computação em nevoeiro em arquitetura IoT, assim como, melhorar a eficiência energética desses ambientes e contribuir para a redução da emissão de gases de efeito estufa.

## 2 O TRABALHO PROPOSTO

A proposta é de explorar inovações de aprendizado de máquina com suporte de arquitetura de IoT para atuar na qualidade ambiental interna de edifícios, bem como na eficiência energética desses ambientes. Objetiva-se alcançar resultados no domínio do Monitoramento Inteligente de Ambientes (MIA), com desenvolvimento e prototipação de dispositivos IoT que, através de sensores, verifiquem situações e variáveis de contexto, como, por exemplo, se há portas abertas ou fechadas, qual a temperatura dos ambientes em diferentes pontos, assim como umidade e luminosidade. Outra proposta do projeto é que a presença e quantidade de pessoas no ambiente seja abordada através do tratamento de imagens de câmeras de segurança pelo algoritmo de aprendizado de máquina denominado YOLO [Redmon et al, 2016]. Neste caso, ao receber todos os dados, o gateway IoT terá a possibilidade de tomar decisões quanto ao controle das lâmpadas e do funcionamento do ar-condicionado, coordenando as decisões com aplicações em nuvem alcançadas pela rede IoT. Com a pandemia, usamos a proposta para identificar a quantidade de pessoas e possíveis problemas no distanciamento. O projeto foi pensado para ser realizado no Laboratório UnB Internet of Things – UIoT, projeto que conta com apoio da FAPDF (outorgas 0193.001366/2016), onde as atividades dos estudantes do Ensino Médio estariam inseridas em conjunto com uma equipe existente composta por alunos de graduação das diversas engenharias, bem como, alunos de mestrado e doutorado dos Programas de Pós-Graduação Acadêmico e Profissional em Engenharia Elétrica – PPGEE e PPEE. No entanto, em função das medidas impostas pela pandemia da COVID-19, o projeto teve que se adaptar ao sistema remoto. A abordagem do projeto se faz primeiro pelo estudo das necessidades humanas, levando à concepção de arquitetura computacional que visa estabelecer um sistema para monitoramento e controle de ambientes utilizando o modelo computacional de computação em nevoeiro (fog computing) sobre rede IoT. Nesse paradigma as ações necessárias para proporcionar conforto aos usuários e evitar o desperdício de energia elétrica, são tomadas localmente nas proximidades dos dispositivos sensores e atuadores, mas com a coordenação de decisões definidas na nuvem, por uma entidade conhecida como orquestrador e possivelmente com um sistema mediador de tratamento de dados em IoT. Para tanto, três informações são utilizadas para realizar o controle ambiental: condições ambientais, parâmetros ótimos de conforto e regras de negócio/atuação (business rules). A arquitetura foi adaptada a partir de uma arquitetura já existente do UIoT, que vem sendo desenvolvida buscando atingir um controle mais fino nas condições ambientais, o qual leva a um maior nível de conforto para os usuários do ambiente monitorado. Ao invés de considerar o conforto como sendo exclusivamente dependente de alguns parâmetros ambientais, o trabalho buscará uma abordagem mais abrangente ao determinar o conforto a partir de um modelo de otimização que sirva à criação dos correspondentes algoritmos de aprendizagem de máquina. Para

validar as escolhas dessa arquitetura, foram prototipados dispositivos inteligentes, partindo de dispositivos existentes como câmeras IP utilizando o protocolo RTSP e utilizando uma biblioteca para detecção de objetos YOLO [Redmon e Farhadi, 2018], computador Raspberry Pi e a biblioteca face recognition para identificar presença e números de pessoas [Praciano et al, 2019]. Também foram adaptados atuadores para controlar as lâmpadas do ambiente e o ar-condicionado da sala utilizando microcontrolador ESP32. Conjuntamente com os algoritmos de aprendizagem de máquina e a rede IoT, as soluções propostas foram testadas em um ambiente laboratorial, tendo como foco a avaliação da correta captura de dados e consequente atuação no ambiente, visando monitorar a qualidade ambiental do laboratório UIoT, assim como seu uso.

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste trabalho foi usado o sensor de temperatura e umidade DHT22 (Fig.1) que efetua medições de temperatura entre -40 e 125°C e umidade entre 0 e 100%, sendo alimentado com tensões em 3.3 e 6V. Nesse sensor, o intervalo recomendado de medições é de 2 segundos.

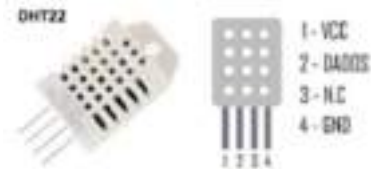


Figura 1 - Sensor DHT22.

Um outro sensor usado nesse projeto foi o LDR, sigla de Light Dependent Resistor. Esse tipo de resistor tem a capacidade de mudar a sua resistência em função da luminosidade que incide sobre ele, por isso sendo chamado também de fotoresistor. O princípio do seu funcionamento é o efeito fotoelétrico, isto é, quando partículas de luz incidem sobre a superfície do sensor, os elétrons que estão no material do semicondutor são liberados e dessa forma a condutividade do LDR aumenta e a resistência diminui. Desse modo, se o ambiente estiver com baixa luminosidade a resistência LDR é máxima, enquanto em espaços muito luminosos ela será muito menor.



Figura 2 - Sensor de Luminosidade LDR.

Na segunda parte do trabalho a plataforma de prototipagem usada foi a NodeMCU-32S (Fig.3). Ela possui um pequeno microcontrolador, o ESP-WROOM-32, desenvolvido com a capacidade de proporcionar comunicação sem fio através do Wi-Fi e sistema Bluetooth, sendo muito utilizada em projetos IoT. Além disso, seu custo energético é baixo e possui maior capacidade de processamento e memória.



**Figura 3 - Placa NodeMCU- 32S.**

Por fim, o projeto de reconhecimento de objetos foi concebido usando como principal ferramenta o YOLO, sistema que usa uma rede neural para fazer um mapeamento em tempo real de uma imagem e então criar blocos com base nos objetos que ele já foi treinado a reconhecer. Após os testes do YOLO para fazer uma medição de objetos usando um vídeo local, usamos o MediaPipe, um programa que traz várias soluções de Machine learning, como detecção de rosto, movimentos, mãos, entre outras. Após a instalação do MediaPipe na IDE do Python, foi feita uma análise em tempo real e após todo o processo, foi feito um teste final utilizando o site worldcams.tv, para fazer o teste de distanciamento social.

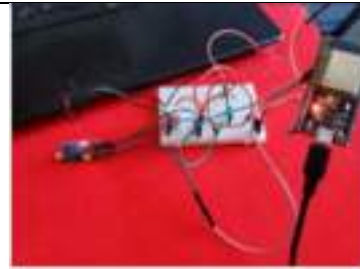
#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A prototipagem ocorreu em dois níveis: protótipos do Tipo I (simulados) e protótipos do Tipo II (reais) Protótipo do Tipo I- Nessa fase da modelagem um sensor de temperatura estava programado para acender um led de cor vermelha, caso a marcação ultrapassasse a medida de 40°C. Posteriormente, foi adicionado um sensor de luminosidade (variação de 1 a 340) e um sensor de gás (variação de 0 a 100), além disso houve a substituição do led por um display LCD (16x2), no qual é mostrado as informações de cada sensor, com uma taxa de 3 segundos para atualização da mensagem na tela e com um tempo total de void loop de aproximadamente de 4,5 segundos. Visando uma forma econômica de gasto de energia, foi colocado um botão para ativar o dispositivo. Na FIG.4 é mostrada a arquitetura de um dos dispositivos simulados no tinkercad [tinkercad, 2021].



**Figura 4 - Simulação do funcionamento dos sensores de temperatura e luminosidade com o arduíno.**

Dos dispositivos gerados nesta fase, três prototipagens apresentaram êxito e conseguiram simular adequadamente o proposto, um restou com erro indeterminado e outro apresentou um erro de programação que foi corrigido. Protótipo do tipo II- Nesse modelo, os dados de temperatura, luminosidade e umidade são obtidos com os sensores DHT22 e LDR com a placa controladora NodeMCU-32S.



**Figura 5 - NodeMCU-32S com os sensores DHT22.**

Instalados os dispositivos na protoboard e operacionais (FIG.5), passa-se para o processamento das informações as quais são enviadas para dois caminhos: O primeiro é um middleware, disponibilizado pela UnB, que faz a mediação entre várias tecnologias de software e com isso é possível avaliar se a captura de dados foi correta e monitorar a qualidade ambiental domiciliar de cada aluno; O segundo é a página web gerada pela própria placa, onde são apresentadas as condições do ambiente e uma escolha entre dois botões "confortável" e "desconfortável", programados para o usuário clicar e acender/ desligar uma led vermelha indicando se as condições estão agradáveis ou não ( FIG. 6).



**Figura 6 - Condições do ambiente sendo enviadas com as informações de conforto.**

Após o devido controle gráfico da qualidade dos dados enviados são utilizadas técnicas de inteligência artificial para se fazer o monitoramento e a adaptação das variáveis de conforto de cada usuário e usando a rede de IoT controlar climatizadores e leds. Ao receber todos os dados, o gateway IoT terá a possibilidade de tomar decisões quanto ao controle das lâmpadas e do funcionamento do ar-condicionado, coordenando as decisões com aplicações em nuvem alcançadas pela rede IoT. Abaixo é mostrada a maquete do controle de lâmpadas na casa ( FIG. 7)



**Figura 7 - Maquete do controle de luminosidade na casa.**

Com a dificuldade de ter acesso aos laboratórios em função da pandemia, a proposta de contagem de pessoas e

reconhecimento facial foi apenas iniciada, mas mostrou-se bastante promissora. Abaixo o dispositivo em funcionamento, sendo usado para medir o distanciamento entre pessoas durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia de 2021(Fig.8)



**Figura 8 - Análise do risco no distanciamento entre pessoas com YOLO.**

## 5 CONCLUSÕES

Apesar da pandemia Covid-19 e do fechamento das instituições de ensino para atividades presenciais, através de diversas plataformas de interação à distância foi possível construir prototipação de hardware com componentes modulares, programação híbrida em nevoeiro e nuvem, aplicação de IoT para interação de diversos sistemas e sensores. Foram gerados dispositivos capazes de coletar eficientemente as condições do ambiente e criar uma página acessível através do endereço gerado pelo próprio dispositivo ESP32 para apresentar a coleta de dados feita pelos seus sensores. O desenvolvimento de software, com programação, eliminação de falhas, realização de testes e ajustes, permitiu enviar dados para o middleware IoT, configurando a etapa mais longa do projeto até aqui. Por fim, o trabalho foi apresentado na SNCT 2021, momento em que tivemos as primeiras reuniões presenciais, e aguardamos o retorno das atividades presenciais na UnB para novos passos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- IBGE–INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. População Rural e Urbana. Disponível em: . Acesso em: 20 de abril de 2022.
- Yang, R.; Wang, L (2013). Multi-zone building energy management using intelligent control and optimization. *Sustainable Cities and Society*, Vol. 6; pp. 16–21
- Marques, G.; Pitarma, R.(2019); An Internet of Things Approach for Environmental Quality Management and Laboratory Activity Support In: 2019 14th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI). Coimbra, Portugal: IEEE
- Nguyen, T. A.; Aiello, M. (2013). Energy intelligent buildings based on user activity: A survey. *Energy and Buildings*, Vol. 56, pp. 244–257.
- De Caldas Filho, F. L. et at. (2017). IoT Service Management with Semantic Gateway [Gerenciamento de Serviços IoT com Gateway Semântico. In: Atas das Conferências IADIS Ibero-Americanas WWW/Internet 2017 e

Computação Aplicada 2017. Vilamoura, Algarve, Portugal: IADIS Press, pp. 199–206.

- De Menezes, J. T. M. et al. (2019). Desenvolvimento de modelo hierárquico de middlewares com aplicações de fog computing para redes IoT. In: Atas das Conferências IADIS Ibero-Americanas WWW/Internet 2019 e Computação Aplicada 2019. Lisboa, Portugal: IADIS Press, pp. 155-162.
- Bonomi, F.; Milito, R.; Zhu. J.; Addepalli, S (2012). Fog computing and its role in the internet of things. In *Proceedings of the first edition of the MCC workshop on Mobile cloud computing*, pp. 13-16.
- Chang, C.; Srirama, S. N.; Buyya, R. (2017). Indie Fog: An Efficient Fog-Computing Infrastructure for the Internet of Things. *Computer*, Vol. 50, No. 9, pp. 92–98.
- Redmon, J; Divvala, S.; Girshick, R; Farhadi, A. (2016). You only look once: Unified, real-time object detection. *Proceedings of the IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, pp. 779–788.
- Redmon, J; Farhadi, A. (2018), YOLOv3: An Incremental Improvement. DOI.org/10.48550/arXiv.1804.02767.
- Praciano, B. J. G. et al.(2019). Physical Security Using IoT Device with Distributed Processing. In: Atas das Conferências Ibero-Americanas WWW/Internet 2019 e Computação Aplicada 2019. Lisboa, Portugal: IADIS Press, 2019. pp. 163-170.
- Tinkercad. Versão 1.3: Autodesk Inc. Disponível em: . Acesso em 20 de abril de 2022.
- <https://www.youtube.com/watch?v=ijPyhV27w2Q>

# EDUCANDO E RECICLANDO COM ROBÓTICA

Darlan Felipe Mendonca de Lima – Pré-Vestibular,

Vancleide Jordão

divertec.educacional@gmail.com

DIVERTEC EDUCACIONAL  
Bezerros – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Todos os anos são geradas toneladas de lixo, resíduos, e rejeitos, e a sua destinação na maioria dos países é incerta, ou incorreta. No Brasil não é diferente, apenas 3% de todo o lixo que produzido é reciclado, isto é resultado da combinação de vários fatores, mas um deles é a não separação dos resíduos sólidos (Papel, plástico, vidro, metal). Para resolver esse problema, proponho uma lixeira inteligente que separa o lixo automaticamente e visa facilitar o encaminhamento dos materiais ao lugar correto, simplificando assim a reciclagem, além de incentivar o descarte correto do lixo. Como tornar a reciclagem um comportamento natural no cotidiano dos brasileiros através da tecnologia e da robótica? Algumas ideias e soluções já foram pensadas e prototipadas, foi utilizado um tonel de plástico para a construção da sua estrutura principal servindo para acomodar os compartimentos funcionais que tratam o lixo, sensores detectores de metal, de plástico e de vidro, leds, sensor ultrassônico para abertura automática da tampa, e servo motores. O objetivo é colocar a lixeira nas vias públicas para que seja utilizada pela população da cidade, e os materiais nela contidos destinados corretamente.

**Palavras Chaves:** Reciclagem, Robótica, Lixo, Educação, Mecânica, Kits Robóticos, Conhecimento.

**Abstract:** Every year, tons of garbage, residues and rejects are generated, and their destination in most countries is uncertain or incorrect. In Brazil it is no different, only 3% of all the garbage produced is recycled, this is the result of the combination of several factors, but one of them is the non-separation of solid waste (paper, plastic, glass, metal). To solve this problem, I propose an intelligent trash can that automatically separates waste and aims to facilitate the sending of materials to the correct place, thus simplifying recycling, in addition to encouraging the correct disposal of waste. How to make recycling a natural behavior in the daily lives of Brazilians through technology and robotics? Some ideas and solutions have already been thought of and prototyped, a plastic barrel was used for the construction of its main structure, serving to accommodate the functional compartments that treat garbage, metal, plastic and glass detector sensors, LEDs, ultrasonic sensor for automatic lid opening, and servo motors. The goal is to place the trash can on public roads so that it can be used by the city's population, and the materials contained therein properly disposed of.

**Keywords:** Recycling, Robotics, Garbage, Education, Mechanics, Robotic Kits, Knowledge.

## 1 INTRODUÇÃO

Sempre fui muito curioso, questionador, e ávido para resolver problemas, criar soluções. Observando a cidade onde moro (Bezerros – PE), vi que não há uma preocupação com a destinação correta do lixo e as consequências da poluição urbana, tanto por parte dos moradores, quanto por parte da gestão municipal. Pensei então em contribuir de alguma forma para diminuir a poluição da minha cidade e insentivar a preocupação e o cuidado com o meio ambiente projetando uma lixeira inteligente, que interage com as pessoas, separa o lixo automaticamente, e retorna uma recompensa útil e atrativa no mundo real. Os testes serão realizados no laboratório de robótica e em pontos da cidade. Vejamos então um panorama sobre os reais problemas trazidos pela má destinação do lixo, e porque a seção 2 apresenta X. A seção 3 descreve Y. Os resultados são apresentados na seção 4, e as conclusões são apresentadas na seção 5”.

## 2 O TRABALHO PROPOSTO

O objetivo do trabalho é projetar uma lixeira inteligente que consiga separar automaticamente os diferentes tipos de resíduos sólidos, inicialmente apenas vidro, metal e plástico. Esta tarefa seria executada através de sensores e motores que faria a detecção do material e o depósito no compartimento específico para cada um no interior da lixeira. A detecção dos materiais será feita por dois sensores: Detector de metal e o sensor reflexivo para detectar o vidro, sendo o plástico detectado por eliminação. Os sensores ficarão no interior da lixeira, próximo a tampa, pois assim será possível identificar o material assim que for descartado. Logo depois de ter identificado o material, uma base giratória movimentada por um motor DC 12v com caixa de redução fará o encaminhamento ao compartimento correto. Para fazer a programação será utilizada a tecnologia Arduino com os módulos e sensores acoplados e programado em linguagem C/C++. Para a estrutura da lixeira será utilizado um Tonel de plástico de 200 litros. Os compartimentos internos serão fabricados em madeira (MDF) de 15 mm e dividirão o cilindro em três câmaras, uma para cada material. A base giratória também será feita em MDF, porém de 10 mm de espessura, visando ser mais leve. Os materiais são cuidadosamente escolhidos para atender as solicitações, resistir as intempéries e visando a redução de custos até o aceitável. Faremos testes da efetividade do mecanismo detector e separador dos diferentes materiais. Avaliaremos o tempo, a distância, e a posição correta

dos sensores para a detecção dos materiais. Ajustaremos a posição da base giratória dentro da estrutura da lixeira para que material seja direcionado corretamente. submetido a algum tipo de teste para que possa ser avaliado. Na verdade, buscamos aqui uma validação com um caráter mais científico de seu trabalho (validação de hipótese). Busca-se identificar quais os seus pontos fortes e fracos. Algumas formas usuais de realizar esses testes são através de estatísticas (repetindo várias vezes uma certa funcionalidade e observando-se o percentual de acerto, por exemplo), ou questionários (solicitando, por exemplo, a um grande número de pessoas que interajam com o objeto de seu desenvolvimento). Nesta seção você deve descrever claramente **QUAIS** foram e **COMO** foram conduzidos os **TESTE**, quais os materiais e as metodologias empregadas. Quem efetuou testes? Quantas pessoas? Quantas vezes? Foi necessário algum laboratório ou material especial? Como eles foram realizados? Como os dados foram organizados? Embora toda a descrição sobre os testes esteja aqui, esta seção não apresenta nem comenta nenhum resultado. Isso será feito na seção a seguir.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção você deve apresentar claramente os resultados obtidos para os testes efetuados. Procure organizar os dados utilizando uma linguagem científica. Algumas opções são o uso de tabelas e gráficos, para que a compreensão seja fácil e rápida. 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.

Tabela 1 - Testes

Nome do robô	Testes
Teste 1	
Teste 2	
Teste 3	
Teste 4	
Largura de coluna	90mm

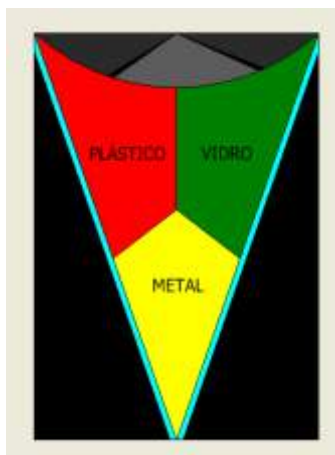


Figura 1 – Robô.

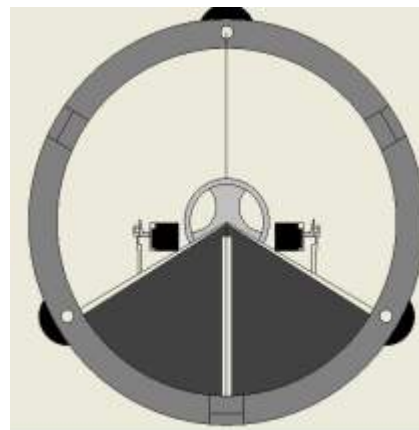


Figura 2 – Robô.

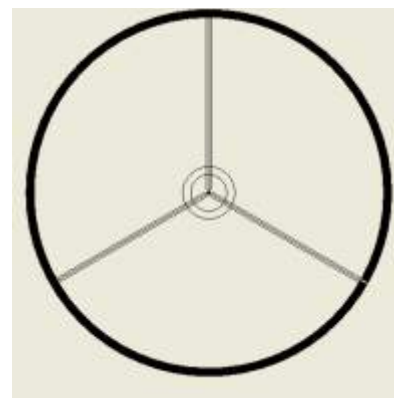


Figura 3 – Robô.

### 4 CONCLUSÕES

Nesta seção, faça uma análise geral de seu trabalho, levando em conta todo o processo de desenvolvimento e os resultados. Quais os seus pontos fortes? Quais os seus pontos fracos? Quais aspectos de sua metodologia de trabalho foram positivas? Quais foram negativas? O que você recomendaria (ou não recomendaria) a outras pessoas que estejam realizando trabalhos similares aos seus? As análises podem focar aspectos técnicos, educacionais, e assim por diante.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Não disponível.

## EDUCAÇÃO MAKER E A ROBÓTICA AO ALCANCE DE TODOS

**Bruna Rafaelle Martins Loubet - 5º ano do ensino fundamental, Eliza Galdino Pereira - 5º ano do ensino fundamental, Isabella Martines Ayala - 5º ano do ensino fundamental, Isabelly Acosta Medina - 5º ano do ensino fundamental, Isadora Martins Medina - 5º ano do ensino fundamental**

**Denise Farias Boeira**

deniseprogetecdomaquino@gmail.com

ESCOLA MUNICIPAL PREFEITO ORLANDO MENDES GONÇALVES  
Ponta Porã - MS

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** O desenvolvimento deste estudo utilizando a Robótica é para tratar a importância de uma nova metodologia no ambiente escolar utilizando o ambiente sala Maker e sua ampla possibilidade de motivar os alunos a aprenderem novas competências e habilidades através da Robótica, como sabemos a grande maioria dos professores tem certa resistência em utilizar recursos tecnológicos em suas aulas e através dos alunos é possível abordar temas relacionados a inclusão de tecnologias e recursos diferenciados nas aulas. Este trabalho trouxe uma metodologia diferente para escola e principalmente deu um uso diferenciado para a aplicabilidade de atividades para uso da sala maker, fazendo deste ambiente um espaço para exercitar liderança, criatividade, bom senso diante dos desafios e o desenvolvimento de tarefas em equipe. Esta proposta de trabalho foi adotada, constatando a possibilidade de ampliar o trabalho nos anos posteriores, os professores também passaram a ver o espaço maker de maneira diferenciada um local onde podem através de um processo de ligação entre as disciplinas, criar aulas diferenciadas com o uso da Robótica e da informática que são ferramentas que despertam não só a curiosidade dos alunos, mas é algo que está intimamente ligado a essa geração inteiramente tecnológica e que adota de maneira muito natural todas as ferramentas e recursos da sala de tecnologia educacional. O uso de kits de robótica a integração que a Robótica é capaz de promover é algo fantástico, pois os alunos sem questionar passam a ficar boa parte do seu tempo na escola e fazendo uso do espaço sala de tecnologia educacional.

**Palavras Chaves:** Robótica, Tecnologia, Lógica.

**Abstract:** The development of this study using Robotics is to address the importance of a new methodology in the school environment using the Maker room environment and its wide possibility of motivating students to learn new skills and abilities through Robotics, as we know the vast majority of teachers have certain resistance in using technological resources in their classes and through the students it is possible to address topics related to the inclusion of technologies and differentiated resources in the classes. This work brought a different methodology to the school and mainly gave a different use to the applicability of activities for the use of the maker room, making this environment a space to exercise leadership, creativity, common sense in the face of challenges and the development of team tasks. This work proposal was adopted, noting the possibility of expanding the work in later years, teachers also started to see the maker space in a different way, a place where

they can, through a process of connection between the disciplines, create differentiated classes with the use of Robotics and IT, which are tools that not only arouse the curiosity of students, but it is something that is closely linked to this entirely technological generation and that adopts in a very natural way all the tools and resources of the educational technology room. The use of robotics kits and the integration that Robotics is able to promote is something fantastic, as students without question spend much of their time at school and making use of the educational technology room space.

### 1 INTRODUÇÃO

Partindo do interesse dos alunos em participar de atividades diferenciadas no ambiente da escola foi criado o projeto de robótica. Foram pesquisados formas e modelos de robôs para inspiração na criação de seguidores de linha para competição por exemplo, além de debates sobre assuntos relacionados à área da robótica como sobre inteligência artificial, que é um tanto polêmico, principalmente no ensino médio. Também encontramos trabalhos relacionados ao ensino de lógica de programação nos ensinos fundamental e médio utilizando o Scratch.

Entendemos por robótica educacional ambientes de aprendizagem que reúnem materiais ou kits de montagem compostos por peças diversas, motores e sensores controláveis por computador e softwares que permitam programar de alguma forma o funcionamento dos modelos montados. A robótica educacional vem sendo ampliada cada dia mais e vemos como as escolas vem procurando integrar esse tipo de aprendizagem na carga horária dos alunos.

Com as mudanças tecnológicas e informacionais que a sociedade sofreu nos últimos anos, se faz cada vez mais necessário que as instituições de ensino incorporem ao seu currículo novas matérias que atendam as demandas do século XXI, sendo o ensino de programação nas escolas uma das mais importantes.

Aprender a programar, além de preparar os alunos para o mercado de trabalho e para o sucesso profissional, fornece inúmeros outros benefícios tanto para os estudantes como para as escolas que lecionam essa habilidade. Podemos dizer que a criatividade e a curiosidade são os sentimentos que mais estimulam nossos alunos a permanecerem com as pesquisas.



## 2 O TRABALHO PROPOSTO

Favorecer a interdisciplinaridade, promovendo a integração de conceitos de diversas áreas, tais como: linguagem, matemática, física, eletricidade, eletrônica (trabalhar de forma prática conceitos trabalhados em sala de aula nas diversas disciplinas). Desenvolver aspectos ligados ao planejamento e organização de projetos. Motivar o estudo e análise de máquinas e mecanismos existentes no cotidiano do aluno de modo a reproduzir o seu funcionamento. Estimular a criatividade, desenvolver o raciocínio e a lógica na construção de Robôs através de programas para controle de mecanismos como as placas de Arduino, a placa esp32.

Objetivos Específicos:

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

Portanto, aprender a programação nas escolas é uma ótima maneira de estimular os alunos a trabalharem em equipe, desenvolvendo suas capacidades sociais e emocionais.

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

De forma organizada, as alunas do ensino fundamental que participavam semanalmente dos encontros de robótica se dividiam em programadores e montadores/organizadores para manter uma ordem melhor, são por volta de 13 pessoas que participaram durante o ano todo. O único lugar utilizado foi a sala de tecnologia da escola e quando possível participávamos de oficinas de robótica ofertadas pela UFMS (Universidade Federal do Mato Grosso do Sul).

Em uma placa de MDF colocávamos fitas isolantes pretas e verdes para montarmos a pista de acordo com o objetivo que proporíamos ao robô.

Quando falamos em programação de robô não podemos deixar de falar que são muitos os testes feitos até que fique tudo do jeito que você quer, poucos milissegundos digitados já fazem a diferença para seu robô não colidir com o obtáculo, enquanto o programador arrumava a programação os montadores já adicionavam as peças que precisavam ou retirava as que estavam atrapalhando. A partir dos nossos erros corrigíamos o que era necessário.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após alguns meses em programação e montagem conseguimos chegar aos nossos objetivos. Como resultado principal, que nos

mostrou a eficiência de nosso projeto, fomos convidados a participar de feiras científicas estaduais e nacionais que nos empolgaram e nos fizeram sentir valorizados mesmo não possuindo tantos recursos, o que nos deu muita experiência, além das várias vantagens de trabalhar com a robótica como desenvolvimento do raciocínio lógico, aprendizado do inglês, desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas, estímulo ao trabalho em equipe, entre outros.



Figura 1 – Atividades práticas na sala maker.

Em relação à escola a programação é uma ótima maneira para estimular o desenvolvimento de alunos mais focados e engajados, o que melhorou as aulas nas outras áreas, principalmente em matemática e nas ciências.



Figura 2 – Alunos montando robôs na sala de informática da escola

Possuir a programação no currículo de nossa escola fez com que nos destacássemos das outras, sendo mais sintonizados com as novas exigências do século XXI.

Além disso, tendemos a ter alunos que participam mais de eventos intelectuais, como olimpíadas de matemática e eventos científicos, ganhando assim mais destaque e prestígio educacional.



Figura 3 – Alunos montando e programando robôs na sala de informática da escola

## 5 CONCLUSÕES

O que mais nos manteve fortes em permanecer com o projeto foi a união e a determinação que tínhamos em alcançar o objetivo, mesmo havendo algumas falhas de programação por ser algo complexo de aprender.

Trabalhando dessa forma, em que o aluno é livre para desenvolver o robô com poucas restrições, foi muito bom para estimular a criatividade entre todos, porém em alguns momentos o grupo ficou disperso por não haver um foco no que seria criado, surgindo as vezes robôs pouco eficientes. A robótica é um trabalho maravilhoso para ser empregado nas escolas e seria muito bom se em todos os lugares houvesse essa oportunidade.

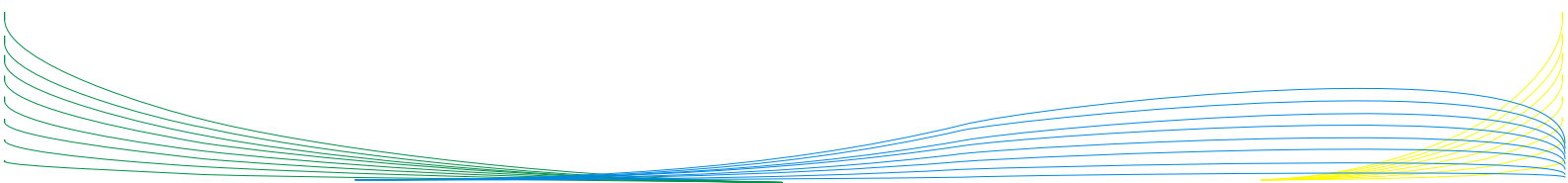
Começar com olimpíadas teóricas antes da parte prática é a melhor forma de encontrar alunos com maior aptidão e que demonstrem maior interesse em desenvolver um bom projeto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONHEÇA 6 VANTAGENS DO ENSINO DE PROGRAMAÇÃO NAS ESCOLAS. Disponível em: <<http://heypeppers.com.br/blog/conheca-6-vantagens-do-ensino-de-programacao-nas-escolas/>>. Acesso em 31 de maio de 2017.

Inteligência artificial. Disponível em: <[https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Inteligência\\_artificial](https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Inteligência_artificial)>. Acesso em 22 de maio de 2017.

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



# ELAS E O ARDUÍNO - RESPONSABILIDADE SOCIAL E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Caroline Kathellyn Avalos - 5º ano do Ensino Fundamental, Giovana Isabely Aquino - 5º ano do Ensino Fundamental, Júlia Vitória Marques Walhbrinck - 5º ano do Ensino Fundamental, Maria Valentina Cristo Andrade - 5º ano do Ensino Fundamental

Katiuci dos Santos Corrêa

katiuci18@gmail.com

ESCOLA MUNICIPAL LYDIO LIMA  
Ponta Porã - MS

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Este projeto tem como objetivo principal divulgar e fomentar o aprendizado através do Arduino e da robótica, entre a comunidade escolar pública municipal da nossa cidade, Ponta Porã – MS, especialmente entre as meninas, promovendo neste contexto a evolução e a participação feminina, oportunizando assim a igualdade de gênero. Pretende-se incentivar o uso do Arduino neste âmbito educacional, aliado de forma sucinta e objetiva às competências da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que destacam as atribuições para as tecnologias digitais e a necessidade de compreendê-las e abranger essas competências desenvolvendo habilidades cognitivas utilizando a cultura maker. Destaca-se o uso das tecnologias digitais no ensino da matemática, eletrônica, mecânica, lógica de programação de computadores, bem como a importância em relacionar engenharia e colocar o estudante como protagonista dos seus processos de criação. Objetiva-se relacionar a este projeto o estudo da ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, especialmente no que diz respeito as meninas e mulheres nas quais a ODS 5 se apresenta e se desdobra procurando envolver as dimensões mais relevantes desta questão, passando por temas como violência, discriminação, trabalho doméstico entre outros. Das dificuldades vivenciadas na execução das oficinas, a iniciativa mostrou-se como mecanismo promissor de estímulo ao aprendizado, despertando curiosidade e interesse das participantes.

**Palavras Chaves:** Igualdade de gênero, Robótica, Movimento Maker, Arduino.

**Abstract:** This project has as main objective to disseminate and promote learning through Arduino and robotics, among the municipal public school community of our city, Ponta Porã - MS, especially among girls, promoting in this context the evolution and female participation, thus providing opportunities gender equality. It is intended to encourage the use of Arduino in this educational context, allied succinctly and objectively to the competencies of the National Common Curricular Base (BNCC) that highlight the attributions for digital technologies and the need to understand them and cover these competencies by developing cognitive skills using the maker culture. The use of digital technologies in the teaching of mathematics, electronics, mechanics, computer programming logic is highlighted, as well as the importance of relating engineering and placing the student as the protagonist of their creation processes. The objective is to relate to this project the study of

the ODS - Sustainable Development Goals, especially with regard to girls and women in which ODS 5 is presented and unfolds, seeking to involve the most relevant dimensions of this issue, passing through themes such as violence, discrimination, domestic work, among others. From the difficulties experienced in the execution of the workshops, the initiative proved to be a promising mechanism to stimulate learning, arousing curiosity and interest in the participants.

**Keywords:** Gender Equality, Robotics, Maker Movement, Arduino.

## 1 INTRODUÇÃO

De modo geral, as garotas são estimuladas a brincar de bonecas, panelinhas, vestidos e outros itens domésticos, enquanto os garotos brincam de desmontar e explorar brinquedos e equipamentos eletrônicos desde os primeiros anos de vida. No entanto, obviamente os dois gêneros tem a mesma capacidade de se interessar e assimilar os conceitos básicos de programação, debater sobre temas inovadores e criar propostas a partir de ferramentas tecnológicas visando melhorar o que está ao seu redor. Quando a tecnologia é integrada à rotina infantil, abre um mundo de oportunidades e possibilidades. É indispensável estimular as meninas desde a infância a se familiarizar com o ramo tecnológico. As garotas precisam enxergar a tecnologia como uma verdadeira aliada e uma opção real tanto de diversão quanto de carreira.

De acordo Silveira, (2016, p. 131). O movimento maker é uma extensão tecnológica da cultura do “Faça você mesmo”, que estimula as pessoas comuns a construir, modificarem, consertarem e fabricarem os próprios objetos, com as próprias mãos. Isso gera uma mudança na forma de pensar [...] Práticas de impressão 3D e 4D, cortadoras a laser, robótica, Arduino, entre outras, incentivam uma abordagem criativa, interativa e proativa de aprendizagem em jovens e crianças, gerando um modelo mental de resolução de problemas do cotidiano, é o famoso “pôr a mão na massa”. Para divulgar a robótica, Arduino e falar de sustentabilidade na escola, as estudantes utilizaram materiais recicláveis e criaram coisas divertidas como aviões, carrinhos feitos de palito, papelão, bem como a pista para os robôs, confeccionada a partir de uma porta descartada de um guarda-roupa entre outros objetos. Utilizou-se baterias e pilhas para dar movimentos e possibilitar neste contexto a

aprendizagem sobre circuitos eletrônicos e prototipagem, considerando alguns componentes do Arduino que a escola possuía como protoboards, leds, resistores, interruptores, entre outros, o kit de robótica CDR CAR e Robôs “Mostrabot”, objetivando assim o ensino de programação através do IDE do Arduino e PJE Nuvem, todas essas ações possibilitaram habilidades motoras importantes e também cognitivas nas estudantes. Para melhor estudar sobre sustentabilidade e seus objetivos, as estudantes utilizaram o software Kahoot e criaram um “Quiz” de perguntas e respostas, criaram também um jogo que possibilitou aprender e discutir sempre relacionando o tema, puderam aprender de forma lúdica e prazerosa, com isso conheceram o módulo conectado ao robô Mostrabot o “ESP 8266”, considerado um importante componente para explorar a onda da internet das coisas.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 fala sobre a o Arduino e a construção do robô seguidor de linha com o Kit CDR CAR e o incentivo da mulher na área da ciência e tecnologia. A seção 3 descreve a composição e montagem “mão na massa”. Os resultados e conclusões são apresentados na seção 4.

## 2 ARDUINO E O KIT CDR CAR: COMO APRENDER PROGRAMAÇÃO E ROBÓTICA

O Arduino é uma plataforma eletrônica de código aberto baseada em software e hardware de fácil utilização, sendo ideal para iniciantes e para qualquer pessoa que deseja construir projetos eletrônicos. As placas Arduino permitem a conexão de circuitos eletrônicos aos seus terminais, o que possibilita a leitura de entradas, luz em um sensor, o acionamento de um botão ou uma mensagem SMS, e transformar estas informações em uma saída controlando algum dispositivo – por exemplo ligando um LED, ativando um motor, experimentando como conectar um sensor ultrassônico a uma protoboard e programar através do ambiente de programação o IDE. As meninas aprenderam sobre alguns componentes do Arduino e com o auxílio da orientadora montaram e programaram o robô seguidor de linha com o Kit CDR CAR, material constituído de uma placa microcontroladora UNO SMD R3.



Foto - Placa UNO

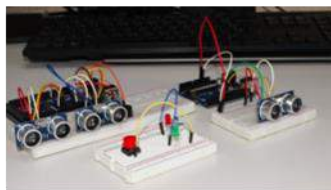


Foto - Leds, Interruptor, Sensores Ultrassônicos e Jumpers e Resistores.

### 2.1 “Elas” na Ciência e Tecnologia

No campo das tecnologias, quando se trata da atuação feminina, existe uma construção social segregada de que esta área é considerada como atividade masculina. Ferreira, (2019) ainda retrata que a frase “Isso não é coisa de menina” (propriamente traga para “isso é coisa de menino”) são produzidas constantemente pela sociedade quando as mulheres demonstram interesse por determinadas profissões. Brito, (2018) nos demonstra que essa associação da área tecnológica e científica como sendo do universo masculino é um processo histórico e socialmente construído, desde o nascimento. Através do ambiente familiar e escolar, a socialização molda gostos e

preferências dos indivíduos, segregando-os em grupos, entretanto, é discrepante o distanciamento entre a quantidade de mulheres e homens atuantes nos campos da tecnologia e engenharia. Acredita-se que o principal motivo para este distanciamento está diretamente ligado aos estereótipos construídos pela sociedade de que existe “coisa de menino” e “coisa de menina”. As escolhas que levam à atuação profissional são influenciadas por diversos fatores, um deles é o manuseio de brinquedos que as crianças possuem.

Analisando o processo de formação histórica de uma criança, os brinquedos são sexualizados, ou seja, “brinquedo de menino e brinquedo de menina”. O principal problema desta afirmação está diretamente ligado ao fato de que as meninas sempre são presenteadas com brinquedos que lembram as obrigações domésticas como utensílios de cozinha, cama mesa e banho, bonecas e enxovais, perpetuando assim, que as mulheres são somente donas de casa. Dessa forma, é necessário oportunizar um ambiente que se desprenda desses paradigmas.

A robótica, quando trabalhada gerando oportunidades, propõe um ambiente que provoca a aprendizagem. Em se tratando de robótica, SERRA, (2010) nos afirma que esse é um ramo da tecnologia que engloba a mecânica, eletrônica e computação, sendo composta por sistemas mecânicos controlados por circuitos manualmente ou automaticamente. Qualquer material de robótica, especialmente o Arduino, possuem grandes variedades para explorar a criatividade e a capacidade de criação sobre diversos protótipos. A robótica é um meio de grande incentivo para a ciência e tecnologia e, para além, a inclusão de meninas nesta área do conhecimento.



Fotos: Equipe LedBlink

A aquisição de dois robôs Mostrabot que utilizam módulo wifi ESP8266, possibilitou o aprendizado de noções de programação, viabilizando a participação das meninas no campeonato de futebol de robôs que acontece todos os anos, em um formato totalmente on line, controlados a distância pelo computador ou pelo celular através da plataforma de programação PJE Nuvem. Com esses robôs foi possível a criação de vários jogos divertidos e interativos realizados publicamente na escola divulgando assim a robótica entre a comunidade escolar.

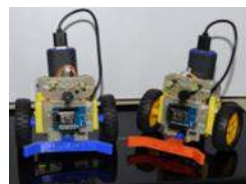


Foto: Robôs Mostrabot

Apesar das meninas nunca terem sido incentivadas a seguir o ramo da tecnologia, elas se mostraram interessadas no assunto, principalmente na divulgação entre as colegas de turma, trazendo mais meninas para as aulas de robótica.

### 3 TRABALHO PROPOSTO

É importante conhecer desde cedo novas possibilidades e novos desafios. As estudantes confeccionaram dois robôs de papelão para serem os mascotes da robótica na escola e com ele apresentar de sala em sala o projeto, falando sobre os pontos positivos de aprender através da robótica. Construíram a programação para participar da Cirdi, campeonato de futebol de robô a distância, programação simples, que usa lógica e tempo. O projeto mais importante foi o funcionamento de um robô seguidor de linha com o Kit CDR CAR, sua composição é relativamente simples, ele deveria seguir andando uma linha de cor preta ou branca, geralmente. A identificação da cor da linha foi feita usando sensores, dispositivos capazes de detectar uma mudança do ambiente. No universo maker, a construção de um robô seguidor de linha é um excelente projeto para quem deseja aprender eletrônica e programação na prática.

### 4 MATERIAIS E MÉTODOS

OFICINA – Aprendizagem criativa

Na primeira fase, as estudantes aprenderam sobre a plataforma Arduino e a placa microcontroladora UNO SMD R3 Atmega328, compatível com o projeto Arduino UNO, e os demais componentes eletrônicos que o compõe. A montagem eletrônica foi detalhada passo a passo, bem como principais fundamentos da linguagem de programação utilizada pelo Arduino, como declaração e tipos de variáveis, estrutura de condição e repetição, funções e biblioteca.

Materiais utilizados:

1. Shield Ponte H
2. Placa UNO
3. Sensor de Linha
4. Motores
5. Rodas
6. Chassi
7. Case de pilhas
8. Suporte de Aerofólio



Após a montagem do robo seguidor de linha, elas passaram de sala em sala vestidas com os mascotes do projeto de robótica para mostrar o resultado e falar do quanto as aulas tem sido importante em suas vidas e o quanto estão aprendendo com ele.



Utilizaram outro método de divulgação, os robôs Mostrabot, que também utilizam uma placa Arduino Uno, esses robôs foram montados pelas estudantes e utilizam o módulo wifi ESP8266, possibilitando o aprendizado de noções de programação simples usando lógica e tempo, viabilizando a participação das meninas nos campeonatos de robótica em um formato totalmente on line, controlados a distância pelo computador ou pelo celular através da plataforma de programação PJE Nuvem. Com esses robôs criaram vários jogos divertidos e interativos, realizados publicamente na escola com o intuito de divulgar a robótica entre as meninas e para toda comunidade escolar. As estudantes denominaram sua equipe como “LedBlink” e fizeram uma competição de forma lúdica em uma pista de obstáculos e desafios. Com esses robôs as meninas participarão de um campeonato de futebol de robô a distância em uma Feira de Ciência e Tecnologia muito importante a “Mostratec”, neste ano o tema será sobre “Sustentabilidade e Tecnologia”, por isso envolveram no primeiro momento o uso de materiais recicláveis para criação dos robôs mascotes, confeccionados com papelão, tampinhas de garrafa pet e etc. Estudaram e experimentaram colocando a mão na massa utilizando-se de componentes do Arduino e construindo circuitos com baterias, pilhas e motores reutilizáveis para dar movimento aos carrinhos e aviões entre outros brinquedos, vivenciando o aprendizado através da cultura maker. Também criaram um Quiz de perguntas e respostas sobre os 17 objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) que são um apelo universal da Organização das Nações Unidas à ação para acabar com a pobreza, proteger o planeta e assegurar que todas as pessoas tenham paz e prosperidade, utilizaram canos descartados para a estrutura da pista deste jogo. Os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável vinculados a esta experiência didática, propõe trabalhar o tema da redução e controle do descarte de resíduos sólidos e seus efeitos danosos ao meio ambiente, vai ao encontro dos ODS 12, Consumo e produção responsáveis, consideramos também o vínculo com os ODS 10, Redução das desigualdades, na medida em que empodera e promove a inclusão de qualquer pessoa em qualquer condição social, econômica ou cultural, porém o foco esteve na ODS 5 que fala sobre a igualdade de gênero e o “empoderamento de todas as meninas e mulheres”.

### 5 RESULTADOS ESPERADOS E/ OU OBTIDOS

Espera-se com este trabalho, contribuições sociais para o desenvolvimento do pensamento científico e tecnológico em meninas, observando o trabalho entre as estudantes, buscando seu contexto histórico e como o professor pode buscar, decorrente as experiências das alunas, despertar o pensamento científico e tecnológico nas mesmas, conscientizando meninas e meninas de que a ciência é um espaço amplo para todos e todas. Apesar das meninas nunca terem sido incentivadas a seguir o ramo da tecnologia, elas se mostraram interessadas no assunto, principalmente na divulgação entre as colegas de turma. Pretende-se buscar as diferentes formas de incentivar e praticar a inclusão de meninas na ciência. Por outro lado, incentivar que as meninas, desde cedo, quebrem as barreiras impostas, muitas vezes dentro da própria casa, sobre permanecerem em posições profissionais inferiores à dos homens, expandindo seus pensamentos para as mais diversas carreiras profissionais. Toda a trajetória das aulas foi valorizada, principalmente, nesse caminho que as experiências podem “contribuir para a formação das crianças, jovens e adultos, desenvolvendo competências que propiciem a criatividade, a inovação e o desenvolvimento tecnológico”.

## 6 CONCLUSÕES

O projeto proposto obteve êxito e resultados eficazes, relacionados à divulgação da robótica para as meninas da escola. Com a experiência desse primeiro projeto de robótica e com a participação somente de meninas, seguiremos desenvolvendo outras ações, com o intuito de inspirar mais meninas de 06 a 13 anos das escolas públicas da rede municipal de Ponta Porã, para que possam também experimentar sem receio esse mundo desafiante da tecnologia, através de programação, controle de robôs, montagem, eletrônica, assim quem sabe trabalhar futuramente quando adultas na área de engenharias e profissões relacionadas a Exatas e Ciências da Computação. Com este presente trabalho pode-se concluir que a Metodologia Ativa é de bastante relevante para a aprendizagem, pois possibilita um leque de escolhas para uma aprendizagem que buscar o desenvolvimento crítico, resolução de problemas, tomada de decisões e etc. As estudantes interagiram com o assunto em estudo, ouvindo, falando, perguntando, discutindo, fazendo e ensinando, sendo estimuladas a construir o conhecimento ao invés de recebê-lo de forma passiva. O projeto também foi pensado para chamar a atenção de todos da escola, desde o mais jovem aluno, todos se interessaram pelo assunto, trabalhar com a robótica educacional faz toda diferença o projeto entre as meninas e a comunidade escolar foi um sucesso!

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARDUINO. Documentação de Referência da Linguagem Arduino. Disponível em: <<https://www.arduino.cc/reference/pt/>>. Acesso em: 27 de maio de 2022.
- FERREIRA, Andreia de Assis. O Computador no Processo de Ensino Aprendizagem: da Resistência a Sedução. Trabalho & Educação – vol.17, n. 2, p.66, mai. 2008.
- PAPERT, Seymour. Logo: Computadores e educação. São Paulo: Editora Brasiliense S.A.,1985.
- PIAGET, Jean. Problemas de psicologia genética. Rio de Janeiro: Forense, 1973.
- SERRA, Gislaine Licata. Importância das novas tecnologias no Ciclo I do Ensino Fundamental. Campinas: UNICAMP SP, 2010.
- SILVEIRA, Fábio. Design & Educação: novas abordagens. p. 116-131. In: MEGIDO, Victor Falasca (Org.). A Revolução do Design: conexões para o século XXI. São Paulo: Editora Gente, 2016. Acesso em: 28 de maio de 2022.
- SOUZA, Fábio. Arduino UNO, 2013. Disponível em: <<https://www.embarcados.com.br/arduino-uno/#Caracteristicasfisicas-da-placa>>. Acesso em: 09 de jun. de 2022.

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

# ELIMINADOR ELETROMECAÂNICO DE LARVAS DO AEDES AEGYPTI

Emanuel Gustavo dos santos Silva - 2º ano do Ensino Médio, Wellington da Silva Santos - 3º ano do Ensino Médio

Emily Rocha Silva, Elves Sousa e Silva  
emilyrochaspd@gmail.com, elvessilva23@gmail.com

ESCOLA TECNICA ESTADUAL EDSON MORORO MOURA  
Belo Jardim – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Aprimoramento e aplicação de um equipamento para eliminação de larvas do *Aedes Aegypti* através de efeito mecânico. Trata-se de um dispositivo que causa vibrações na superfície da água, interrompendo o ciclo de vida das larvas. Este é um artigo parcial de um alunos bolsistas de Iniciação Científica Jr do CNPq.

**Palavras Chaves:** Robótica, Água, Saúde, Ciências Biológicas.

**Abstract:** Improvement and application of equipment to eliminate *Aedes Aegypti* larvae through mechanical effect. It is a device that causes vibrations on the surface of the water, interrupting the life cycle of the larvae. This is a partial article by a CNPq Junior Scientific Initiation scholarship student.

**Keywords:** Robotics, Water, Health, Biological Sciences.

## 1 INTRODUÇÃO

A Dengue é um problema que durante muitos anos tem afetado nosso país. “É uma doença infecciosa e febril causada por um vírus pertencente à família Flaviviridae, do gênero Flavivírus. O vírus da dengue apresenta quatro sorotipos, em geral, denominados DENV-1, DENV-2, DENV-3 e DENV-4. Esses também são classificados como arbovírus, ou seja, são normalmente transmitidos por mosquitos. Quanto mais tempo demora para se erradicar, mais a população se torna vulnerável a doença” (Fiocruz Brasília 2022). No gráfico a seguir podemos ver as cidades que mais foram afetadas pela dengue em 2019 na região Nordeste.

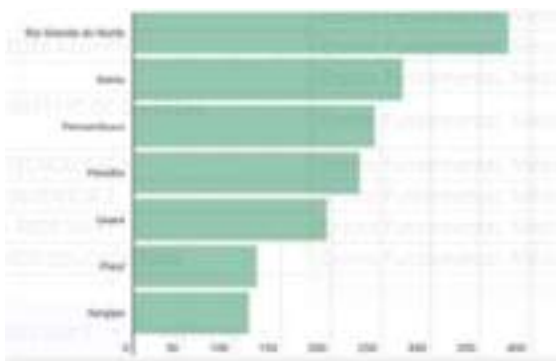


Figura 1 - Casos de Dengue na região do Nordeste no ano (Fapanema, 2019).

Na figura 2 podemos ver o ciclo de vida do mosquito até se desenvolver completamente, conhecimento fundamental para o desenvolvimento do projeto.

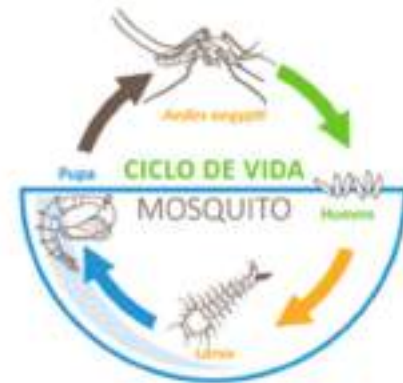


Figura 2 - Ciclo do mosquito (Ecologia e Saúde 2021).

O mosquito coloca os ovos na água parada, onde esses se tornam larvas, que se tornam pupas e por fim se tornam o mosquito. Mas para isso, no seu estado de larva, elas precisam de tempos em tempos subir até a superfície da água, para que consigam respirar um pouco de oxigênio e assim sobreviver. Por isso é necessário que a água esteja parada tanto para a sobrevivência da larva quanto para o mosquito colocar os ovos (Tua saúde 2021).



Figura 3 - Exemplo da larva próxima a superfície respirando (Rádio Aliança, 2019).

## 2 O TRABALHO PROPOSTO

O projeto tem como finalidade acabar com a proliferação do mosquito agindo diretamente em sua fase de larva, com base na tese de que a larva do mosquito precisa subir até próximo à superfície para respirar, nosso equipamento visa impedir a respiração, promovendo a agitação da superfície da água, assim as larvas não conseguem respirar e acabam morrendo sufocadas.

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Uma bomba de ar que tem como fonte de energia principal uma bateria de lítio ligada a uma placa solar, é controlada pelo circuito de um CI 555, que faz com que a bomba ligue e desligue de tempos em tempos, mandando impulsos na superfície da água através de borbulhamento. Os materiais utilizados foram:

- Diodo
- Capacitor
- Transistor
- Power bank
- Jumpers
- Led
- Protoboard
- Placa Solar
- Canos de PVC
- Resistores de 10k
- Resistores de 4k
- CI 555
- Mangueira
- Motor

As figuras 4 e 5 apresentam o protótipo em sua primeira versão:

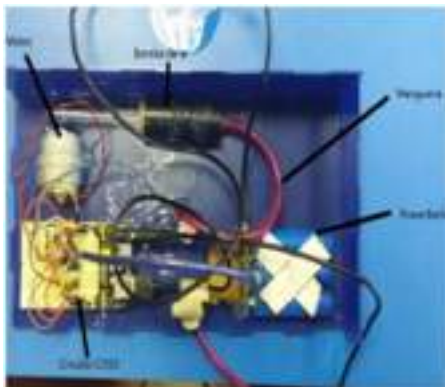


Figura 4 - Visão geral do interior do protótipo.



Figura 5 - Protótipo em teste.

## 4 PRÓXIMOS PASSOS

Fazer testes com o equipamento para verificar seu funcionamento e eficiência. Também inserir um sensor para que o aparelho só ligue na presença de água, economizando energia elétrica. A estrutura do protótipo também será melhorada, a ideia é que a carcaça seja fabricada através de impressão 3D.

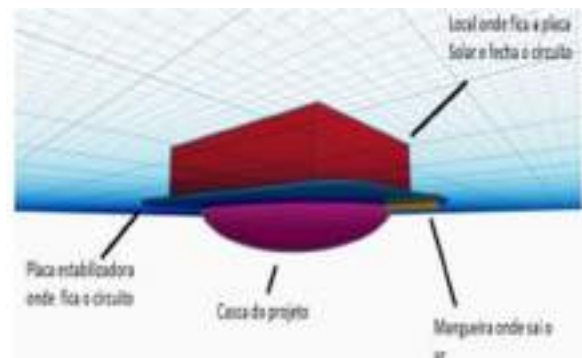


Figura 6 – Vista Inferior do modelo 3D.

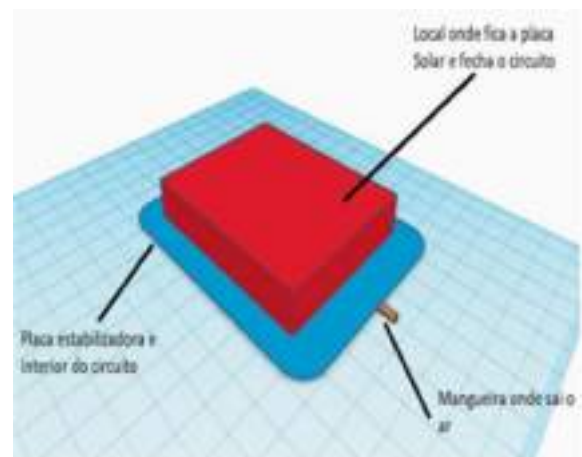


Figura 7 – Vista Superior do modelo 3D.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Fapema: <https://www.fapema.br/maranhao-registra-menor-incidencia-de-casos-de-dengue-do-nordeste/>

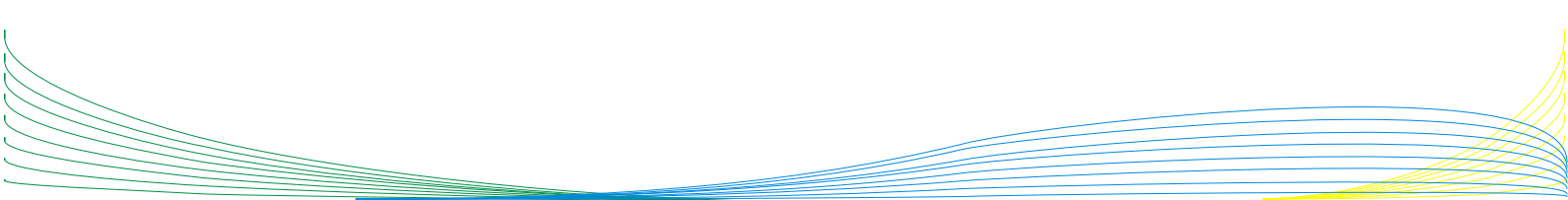
Fiocruz Brasília: <https://www.fiocruzbrasilia.fiocruz.br/problemas-estruturais-fa-vorecem-a-proliferao-do-aedes-egypti/#:~:text=Probl>



emas%20estruturais%20favorecem%20a%20prolifera%  
C3%A7%C3%A3o%20do%20Aedes%20aegypti,-Fiocr  
uz%20Bras%C3%ADlia%2029&text=As%20m%C3%  
A1s%20condi%C3%A7%C3%B5es%20de%20vida,dis  
semina%C3%A7%C3%A3o%20do%20mosquito%20A  
edes%20aegypti

Ecologia e Saúde: <https://www.ecologiaesaude.com/ciclo-de-vida-do-mosquito>

Tua Saúde: <https://www.tuasaude.com/ciclo-de-vida-do-aedes-aegypti/>



## ESPAÇO DIVERSIFICADO PARA LIVRE CRIAÇÃO TECNOLÓGICA

**Arthur Correa Louro - 6º ano do Ensino Fundamental, Bruno Scussiato - 3º ano do Ensino Fundamental, Carlos Henrique Tiboni Araujo - 4º ano do Ensino Fundamental, Carolina Machado Michelotto - 6º ano do Ensino Fundamental, Denni Rodrigues da Costa Cristo - 2º ano do Ensino Fundamental, Enzo Recchiutti Cantergiani - 5º ano do Ensino Fundamental, Guilherme de Aquino Braga Coelho - 3º ano do Ensino Fundamental, Guilherme D'Almeida Bertazzi - 3º ano do Ensino Fundamental, Gustavo Quadros Xavier - 3º ano do Ensino Fundamental**

**Simone Alice da Silva Cristo**

simoneasc@gmail.com

TISTU III CENTRO DE ATIVIDADE EDUC  
Curitiba – PR

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Este relato objetiva apresentar os projetos e iniciativas de automação realizados pelos alunos do ensino fundamental, usando diversos materiais alternativos de automação como ferramentas criativas, programando e montando seus projetos em ambiente aberto, planejando, projetando e realizando suas atividades. Motivados pelo desafio de criar soluções sustentáveis, aliando ao domínio da ferramenta de programação, lançando mão de conceitos básicos de geometria, eletricidade, corpo humano e outros, bem como de procedimentos entrelaçados em cadeia, arte e lógica. Bem como comprovar a possibilidade de ensinar a alunos de 8 anos em diante podem programar e aprender Robótica e produzir criações de forma lúdica e divertida.

**Palavras Chaves:** Robótica, Educação, Programação, Resolução de Problemas, criatividade.

**Abstract:** *This report aims to present the automation projects and initiatives carried out by the students of the fundamental, using several alternative materials of automation as creative tools, programming and setting up their projects in an open environment, planning, designing and carrying out its activities. Motivated by the challenge of creating sustainable solutions, combining the domain of the programming tool, making use of basic concepts of geometry, electricity, the human body and others, as well as procedures intertwined in a chain, art and logic. As well as proving the possibility of teaching students from 8 years onwards they can program and learn Robotics and produce creations in a playful and fun way.*

**Keywords:** *Robotics, Education, Programming, Problem Solving, Creativity.*

### 1 INTRODUÇÃO

As tecnologias chegaram em todos os espaços do cotidiano. Programar e criar em espaços tecnológicos ainda é um tema a ser discutido amplamente, mas que necessita de espaço urgentemente nos ambientes escolares, de forma integrativa e criativa dentro das escolas, e se torna essencial a abertura de espaço para o criar e crescer tecnológico de nossos educandos, instrumentalizando-os para essa forma de interagir com o

mundo. O aprendizado da programação tem efeitos multidisciplinares, que envolve diversas áreas de nossas vidas. Entender essa linguagem torna as pessoas melhores em muitas coisas. Melhora a capacidade de resolver problemas, em lidar com desafios e obstáculos. Essas habilidades são importantes para a vida como um todo. Hoje a programação de computadores é vista como uma extensão da escrita. Outrossim, a ideia de prototipar as criações das crianças vem ganhando a perspectiva de espaço de criação dentro das escolas, viabilizando as integrações de múltiplos conhecimentos às atividades práticas, potencializando a aprendizagem dos nossos futuros cidadãos. Dentro desse espaço o aluno pode, ao se deparar com o resultado do seu trabalho, comparar suas expectativas iniciais com o produto obtido, analisando suas ideias e os conceitos que usou e Recriar, de modo produtivo, seus projetos, de forma a entender melhor suas ações e intuitivamente vai adquirindo os conhecimentos básicos para elaborar seus projetos. Os protótipos ganham corpo e contribuem no despertar de talentos e oferecendo novos conhecimentos para a formação global dos alunos, assim estabelecendo uma nova relação entre o saber alguma coisa (ler) e ser capaz de fazer (criar) alguma coisa (escrever/materializar).

### 2 OS PROJETOS

Os projetos foram executados e elaborados seguindo o interesse de cada aluno e a disponibilidade de material. Muitas foram as tarefas: montagem do projeto, estudo da programação, busca de materiais, pesquisa de soluções para os problemas que surgiam. Alguns projetos foram de programação e outros de prototipagem.

#### 2.1 Programação

Sob temáticas diversas os alunos foram desafiados a criar programações de jogos ou apresentações, usando linguagem logo e scratch.



Figura 1 – Scratch.

## 2.2 Roda Gigante

Com o uso de produtos recicláveis, montamos rodas gigantes para demonstrar o processo de uso de motores, polias, roldanas e energia.



Figura 2 – Roda Gigante.

## 2.3 Pista de Obstáculos

Montagem de pista de obstáculos, com sucatas, para corrida de robôs.



Figura 3 – Pista de Obstáculos.

## 2.4 Mão Robótica

Um Simulação simples da mão humana, tem materiais recicláveis e não usa programação. São motores alimentados

por uma bateria de 9V, acionados por contatos que provocam o movimento de rotação do motor e movimentam os dedos. Mecanismo simples para ensinar a usar energia elétrica de baixa voltagem e motores de computador.



Figura 4 – Mão Robótica.

## 2.5 Ciclo d'água

Projeto de robótica com Microbit explicando o ciclo d'água.



Figura 5 – Ciclo d'água.

## 2.6 Covid no Mundo – 2020

Projeto de robótica com Microbit explicando a situação da COVID no mundo.



Figura 6 – Covid no Mundo.

### 3 CONCLUSÕES

Alguns trabalhos ainda estão sendo executados e complementados, mas já podemos dizer que eles proporcionam um vasto material para explorar o ensino de robótica para as crianças. Todos os trabalhos foram diferentes uns dos outros e buscam atingir objetivos propostos, cada um a sua forma. A estética sempre é reelaborada, a orientação técnica é reordenada e novas tentativas de aplicações e elaborações dos protótipos é realizada, até se atingir o resultado ideal, por meio de trabalho organizado de forma coletiva e autogestionada, também atingimos um bom desenvolvimento nas novas formas de agir e se relacionar dos alunos no grupo, confrontando-se os valores novos com os valores anteriores e potencializando a identidade do grupo, desenvolvendo uma ação coletiva, que determina uma consciência coletiva. Os resultados obtidos ao se concluir um trabalho são consequências da forma com que este foi conduzido, que buscou privilegiar que cada um, individualmente e coletivamente, se desenvolvesse e expusesse suas soluções e expectativas. A organização dos alunos em práticas cooperativas revela um potencial de crítica a estruturas de organização social atualmente existentes e refinados. Durante o trabalho evolução individual de crítica e autocrítica é visível progressiva. Pensar coletivamente é um exercício que deve ser trabalhado em todos os momentos das relações humanas, para que haja um engajamento de ideias e progresso nas construções tecnológicas, o que pode trazer grandes benefícios para a humanidade. Brincar de prever o futuro, imaginar novas descobertas, fantasiar sobre ciência e tecnologia tornou-se cotidiano e favorece a aprendizagem de novos instrumentos tecnológicos e aplicações.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANJOS, C. S.; DUDA, R.; SILVA, S. C. R. Desafios para o ensino da programação no ensino fundamental. SINECT, 2016.
- CHAER, G. GARLET, D.; BIGOLIN, N. M.; SILVEIRA, S. R. (2016). Uma Proposta para o Ensino de Programação de Computadores na Educação Básica. Disponível em: Acesso em: 11 set. 2018.
- GONZATTO, M. (2013). Campanha Americana Deflagra Debate sobre Ensino de Programação de Computadores nas Escolas. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/geral/noticia/2013/03/campanha-a-america-deflagra-debate-sobre-ensino-de-programacao-de-computador-nas-escolas-4083278.html>
- HAMIT, Francis - REALIDADE VIRTUAL E A EXPLORAÇÃO DO ESPAÇO CIBERNÉTICO, Berkeley/ Rio De Janeiro RJ, 1003 <https://imaginex.vc/robotica-na-educacao-especial/> <https://www.geekie.com.br/blog/prototipagem-rapida>
- MORAN, Masrto E Behrens, NOVAS TECNOLOGIAS E MEDIAÇÃO PEGAGÓGICA, Papirus Campinas, 2000  
VALENTE, José A. COMPUTADORES E CONHECIMENTO NIED/Unicamp Campinas/SP,1993

## INSIRA AQUI O TÍTULO DO TRABALHO

Nome do(s) Autor(es) Estudante(s) - Escolaridade (ex.: 8º ano do Ensino Fundamental) (obrigatório)<sup>1</sup>,

Nome do Tutor (obrigatório)<sup>1</sup>, Nome de outros Professores Colaboradores<sup>1</sup>

E-mail Tutor, E-mail de outros Professores Colaboradores

<sup>1</sup> NOME DA INSTITUIÇÃO DE AUTORES ESTUDANTES / TUTOR / PROFESSORES COLABORADORES  
Cidade – Sigla do Estado

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

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

**Palavras Chaves:** Relacione aqui quatro a seis palavras que descrevam o seu trabalho. Exemplo: Robótica, Educação, Mecânica, Kits Robóticos.

**Abstract:** *O abstract deve ser uma tradução fiel do resumo para o idioma inglês.*

**Keywords:** *Tradução das palavras-chave para o idioma inglês.*

### 1 INTRODUÇÃO

Na introdução do artigo você deve descrever os aspectos mais relevantes sobre a revisão bibliográfica que fez. Quais foram os pontos estudados/pesquisados? Quais os outros trabalhos similares ao seu que você encontrou? Qual é o “estado da arte” nesta área? Quais as suas conclusões mais relevantes sobre a revisão bibliográfica? É importante aqui que você relacione cuidadosamente as fontes que utilizou em sua pesquisa. Por exemplo: “Robôs podem ser utilizados para ensinar alunos de engenharia [Hang e Lu, 2004]”. Nas referências, ao final do artigo, a fonte que você utilizou na pesquisa deve estar descrita no formato apropriado.

Também na introdução espera-se que você descreva um pouco sobre a motivação de trabalhar com esse tema. Usualmente, espera-se também aqui que você descreva o diferencial de seu trabalho (ainda brevemente, sem falar muito sobre ele), e a importância que ele pode ser neste contexto. A descrição do seu trabalho será feita em detalhes nas próximas seções do artigo.

No final da introdução, é comum inserir um parágrafo descrevendo o que será encontrado em cada seção no restante do seu texto. Exemplo: “Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta X. A seção 3 descreve Y.

*Os resultados são apresentados na seção 4, e as conclusões são apresentadas na seção 5”.*

### 2 SEÇÕES

Utilize outras seções, se necessário para organizar o seu texto.

#### 2.1 Subseções

Se necessário, adicione subseções para organizar melhor o seu texto.

##### 2.1.1 Sub-subseções

Se necessário utilize um terceiro nível de seção para organizar o seu texto.

### 3 O TRABALHO PROPOSTO

Nesta seção descreva de forma abrangente, porém clara e organizada, o seu trabalho. Primeiramente, pode-se começar com as hipóteses que nortearam o trabalho (Ex: “O grupo trabalhou com a hipótese de que um robô/trabalho com as características X,Y e Z pudessem ser eficientes para A,B,C”). Esta seção deve conter um breve descritivo do robô/trabalho desenvolvido. Que tipo de robô/trabalho? Como ele foi construído? Quais as tecnologias utilizadas? Por que o seu trabalho é diferente dos demais? Deve incluir sempre que possível foto/esquemas/desenho/projeto do que foi feito. Também pode incluir descrições da metodologia empregada no desenvolvimento: Quantas pessoas participaram do desenvolvimento? Como os trabalhos foram desenvolvidos? Quais os aspectos educacionais envolvidos? Esta seção deve ter, em resumo, uma descrição sobre O QUE e COMO foi feito. Não adicione aqui, ainda, nenhuma informação sobre testes ou resultados obtidos. Isso será feito nas seções a seguir.

### 4 MATERIAIS E MÉTODOS

Todo trabalho deve ser submetido a algum tipo de teste para que possa ser avaliado. Na verdade, buscamos aqui uma validação com um caráter mais científico de seu trabalho (validação de hipótese). Busca-se identificar quais os seus pontos fortes e fracos. Algumas formas usuais de realizar esses testes são através de estatísticas (repetindo várias vezes uma certa funcionalidade e observando-se o percentual de acerto, por exemplo), ou questionários (solicitando, por exemplo, a um grande número de pessoas que interajam com o objeto de seu desenvolvimento). Nesta seção você deve descrever claramente

QUAIS foram e COMO foram conduzidos os TESTE, quais os materiais e as metodologias empregadas. Quem efetuou testes? Quantas pessoas? Quantas vezes? Foi necessário algum laboratório ou material especial? Como eles foram realizados? Como os dados foram organizados? Embora toda a descrição sobre os testes esteja aqui, esta seção não apresenta nem comenta nenhum resultado. Isso será feito na seção a seguir.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção você deve apresentar claramente os resultados obtidos para os testes efetuados. Procure organizar os dados utilizando uma linguagem científica. Algumas opções são o uso de tabelas e gráficos, para que a compreensão seja fácil e rápida. 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.

**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 - Robô Wall-e.**

## 6 CONCLUSÕES

Nesta seção, faça uma análise geral de seu trabalho, levando em conta todo o processo de desenvolvimento e os resultados. Quais os seus pontos fortes? Quais os seus pontos fracos? Quais aspectos de sua metodologia de trabalho foram positivas? Quais foram negativas? O que você recomendaria (ou não recomendaria) a outras pessoas que estejam realizando trabalhos similares aos seus? As análises podem focar aspectos técnicos, educacionais, e assim por diante.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

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

## ESPAÇO MAKER: ESPAÇO DE CRIAÇÃO E EXPLORAÇÃO DE DIVERSAS HABILIDADES

Ágatha Possatto Miotto - 5º ano do Ensino Fundamental, André Romero Ramos - 4º ano do Ensino Fundamental, Julia Torres Gasperin - 4º ano do Ensino Fundamental, Murilo Prado de Albuquerque - 8º ano do Ensino Fundamental, Sofia Biazus de Moraes Barros - 5º ano do Ensino Fundamental, Vinicius Cardoso modesto do Prado - 4º ano do Ensino Fundamental

Simone Alice da Silva Cristo

simoneasc@gmail.com

TISTU III CENTRO DE ATIVIDADE EDUC  
Curitiba – PR

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Este relato visa apresentar os trabalhos realizados pelos alunos de 4º e 5º ano do ensino fundamental, usando o Espaço Maker como espaço de criação, lançando mão de construção de programação para jogos e protótipos, como instrumentos de aprendizagem. Usando linguagem logo como ferramenta criativa, programando e desenhando em ambiente aberto, planejando, projetando e realizando suas atividades. Motivados pelo desafio de criar suas obras de forma a demonstrar o domínio da ferramenta de programação, assim como materializar seus projetos sob forma de protótipos.

**Palavras Chaves:** Linguagem Logo, protótipos, aprendizagem, Robótica, Criatividade.

**Abstract:** *This report aims to present the work carried out by students in the 4th and 5th grades of elementary school, using the Maker Space as a creation space, making use of programming construction for games and prototypes, such as learning instruments. Using logo language like creative tool, programming and designing in environment open, planning, designing and carrying out their activities. Motivated by the challenge of creating their works in a way that demonstrate mastery of the programming tool, as well as how to materialize your projects in the form of prototypes.*

**Keywords:** *Language Logo, prototypes, learning, Robotics, Creativity.*

### 1 INTRODUÇÃO

Na introdução do artigo você deve descrever os aspectos mais relevantes sobre a revisão bibliográfica que fez. Quais foram os pontos estudados/pesquisados?

É importante entendermos que a linguagem que está mudando a vida de toda a sociedade é a de programação. Programar e entender programação tornou-se uma poderosa ferramenta de ensino-aprendizagem. O aprendizado da programação tem caráter multidisciplinar, envolvendo diversas áreas de nossas vidas. Entender essa linguagem é capaz de tornar as pessoas melhores em muitas coisas: Melhora a capacidade de resolver problemas, em lidar com desafios e obstáculos. Essas habilidades são importantes para a vida como um todo. Hoje a programação de computadores é vista como uma extensão da escrita. A capacidade de codificar permite escrever, criar,

novos tipos de coisas como histórias interativas, jogos, animações e simulações. Se torna essencial ensinar as crianças a programar, pois conseqüentemente se ensina também a pensar e a entender as tecnologias, e não apenas fazer um uso passivo delas. Podemos dividir o espaço educativo, sob esse ponto de vista futuro, para formar três tipos de pessoas: 1. As que sabem programar e conseguem fazê-lo em linguagens, criando códigos para comandar sistemas e computadores a partir de uma tela em branco. 2. As que sabem ler e compreender códigos prontos. Conseguem discutir sobre as estratégias utilizadas e eventualmente colaborar para melhorias. Conseguem resolver problemas básicos em linguagens mais simples. 3. As que desconhecem quaisquer linguagens de programação e são incapazes de compreender a lógica envolvida para o comando de computadores. A automação também faz parte do cotidiano, oferecendo soluções variadas para as mais distintas situações problema: saúde, alimentação, indústria, lazer, atualmente não há segmento que não lance mão destes recursos. Pensando no desenvolvimento global das crianças, nosso pensar educacional busca oferecer desafios aos nossos alunos, as suas capacidades de criar e de inovar, com base em temas de seu interesse e dia-a-dia, usando a programação, a automação e a montagem de PROTÓTIPOS. O uso de programação permite usarmos uma metodologia baseada na pedagogia de projetos, levando o sujeito a perceber a diferença entre saber alguma coisa (ler) e ser capaz de fazer (criar) alguma coisa (escrever). O aluno pode, ao se deparar com o resultado do seu trabalho, comparar suas expectativas iniciais com o produto obtido, analisando suas ideias e os conceitos que usou. Se houver um erro o aluno pode recriar o programa e identificar a origem do erro, usando o erro de modo produtivo, para entender melhor suas ações. Os protótipos usam conceitos simples de eletricidade, pulso eletromagnético, motores e comandos programados. Sumariamente falando, buscamos proporcionar uma introdução ao mundo da robótica aos alunos, despertando talentos e oferecendo conhecimentos.

### 2 O TRABALHO PROPOSTO

De forma individual ou coletiva, os alunos programaram seus jogos, projetos ou apresentações, usando LOGO ou SCRATCH. A prototipagem foi baseada em interesses

personais, criando robôs, carros, aviões, pistas ou quebra-cabeças. Todos os trabalhos tiveram que partir de um projeto apresentado, relacionando materiais e objetivos que pretendiam atingir. Os materiais usados foram os mais variados, desde materiais recicláveis a motores, baterias, placas programáveis e circuitos elétricos.



**Figura 1 – Projeto.**



**Figura 2 – Projeto.**



**Figura 3 – Etapas do Projeto.**



**Figura 4 – Resultados do Projeto.**

### 3 RESULTADOS

Os trabalhos ainda estão sendo desenvolvidos, mas podemos desde já constatar que: A condução aberta do trabalho, sob forma de orientação, permite ao aluno expressar suas ideias e projetar de forma mais livre e criativa; A organização



cooperativa dos trabalhos uma convivência cooperativa e constitui um elemento fundamental na cooperação dos alunos, permitindo o desenvolvimento de relações sociais geradoras da consciência de grupo; A evolução individual de crítica e autocrítica frente aos trabalhos elaborados e reelaborados são de um desenvolvimento requintado e de elaboração refinada para a faixa etária; O rol de conhecimentos adquiridos é proporcionalmente maior e de importância inquestionável, acrescentando um aprendizado altamente significativo para os alunos; As frustrações dos trabalhos concluídos sem sucesso promovem um trabalho de reflexão e ação de grande importância educacional.

#### 4 CONCLUSÕES

No que se refere ao trabalho realizado com os alunos pode-se dizer que as soluções apresentadas foram as melhores possíveis. Diferentes entre si, mas que atingiram o objetivo proposto, cada um a sua forma. Através do trabalho organizado de forma coletiva e autogestionada, obteve-se também um processo de desenvolvimento de novas formas de agir e se relacionar, confrontando-se os valores novos com os valores anteriores e potencializando a identidade do grupo, desenvolvendo uma ação coletiva, que determina uma consciência coletiva. A metodologia do “faça você mesmo”. possibilita o fazer, testar, experimentar, descobrir, construir e inovar, dando oportunidade para a colaboração, troca de conhecimentos, proatividade, experimentação e prototipagem, protagonismo e cooperativismo, entre outras características. Ao oferecer um local acolhedor e colaborativo, estimulando a participação, a aprendizagem é amplamente potencializada, permitindo aos estudantes trabalharem em grupo, oferecendo uma experiência inédita, necessária para manter e ampliar o interesse pelas atividades escolares.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GAROFALO, Débora – Robotica com Sucata Capa comum, Moderna, 2021
- HAMIT, Francis - REALIDADE VIRTUAL E A EXPLORAÇÃO DO ESPAÇO CIBERNÉTICO, Berkeley/ Rio De Janeiro – RJ, 1003
- MORAN, Masrto E Behrens, NOVAS TECNOLOGIAS E MEDIAÇÃO PEGAGÓGICA, Papirus Campinas, 2000
- PAPERT, S. . LOGO: COMPUTADORES E EDUCAÇÃO. São Paulo: Editora VALENTE, José A. – COMPUTADORES E CONHECIMENTO – NIED/Unicamp – Campinas/SP, 1993
- VIGOTSKY, Lev Semenovich - PENSAMENTO E LINGUAGEM, Martins Fontes - SP, 1993  
<https://blog.academia.com.br/espaco-maker/>
- <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/602525/2/Manual%20pedagogico%20de%20robotica%20educacional.pdf>

# ESTAÇÃO DE SENSORES VESTÍVEIS CONECTADOS À REDE WI-FI

Karoline da Silva Reis – Ensino médio, Ronald Loureiro Camara – Ensino médio

Anthony Soares de Alencar, Felipe Borges Pereira

E-mail não disponível

INSTITUTO ESTADUAL DO MARANHÃO (IEMA)  
Maranhão - MA

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** O Brasil é o segundo país com o maior índice de mortes por acidentes no trabalho e o terceiro em incêndios industriais e residências. Além, obviamente da ameaça à saúde dos trabalhadores, esse triste cenário gera prejuízos financeiros a industriais de diferentes segmentos. O que sugerimos com o nosso projeto é melhorar a segurança no ambiente de trabalho, através de uma estação de sensores móvel que faz a coleta e análise de dados por meio de microcontrolador (Módulo Wi-fi Esp8266 Nodemcu Esp-12e) com sensores de distância (HCSR04), gás inflamável (MQ-2), fumaça (MQ-2), temperatura (DHT-11) e umidade (DHT-11) embutidos em um capacete que fica em proveito do operário responsável. Além disso, o protótipo enviará dados via wi-fi para um centro de controle através do software Blynk, tornando-o uma aplicação de Internet das Coisas que ampliará as informações sobre o ambiente ao qual o trabalhador está exposto, facilitando decisões gerenciais que venham a melhorar o dia a dia do trabalhador e deixá-lo em segurança. O capacete inteligente desenvolvido neste trabalho foi projetado ainda para reduzir o risco de acidentes com objetos ou estruturas próximas (auxiliando em especial pessoas com deficiência visual, alertando-os instantaneamente sobre a presença de algum obstáculo em tempo suficiente para que o usuário possa reagir ou parar).

**Palavras Chaves:** Estação de Sensores; Internet das Coisas.

**Abstract:** Brazil is the second country with the highest rate of deaths from accidents at work and the third in industrial and residential fires. In addition, of course, to the threat to workers' health, this sad scenario generates financial losses to industrialists from different segments. What we suggest with our project is to improve safety in the work environment, through a mobile sensor station that collects and analyzes data through a microcontroller (Wi-fi Module Esp8266 Nodemcu Esp-12e) with distance sensors (HC-SR04), flammable gas (MQ-2), smoke (MQ-2), temperature (DHT-11) and humidity (DHT-11) enclosed in a helmet that is for the benefit of the responsible worker. In addition, the prototype will send data via wi-fi to a control center through the Blynk software, making it an Internet of Things application that will expand information about the environment to which the worker is exposed, facilitating managerial decisions that will improve the day to day of the worker and make him/her safe. The smart helmet developed in this work was also designed to reduce the risk of accidents with nearby objects or structures (especially helping people with visual impairments, instantly alerting them to the presence of an obstacle in sufficient time for the user to react or stop).

**Keywords:** Sensor Station; Internet of Things

## 1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, houve um crescente aumento no número de acidentes dentro dos locais de trabalho. No Brasil, são registrados mais de 500 mil acidentes por ano. Com um aumento de 5,09% entre os anos de 2017 e 2018, segundo dados do AEPS, Anuário Estatístico de Previdência Social (MINISTÉRIO DA FAZENDA, 2017).

A solução proposta nesse trabalho é promover a segurança do operário no ambiente de trabalho por via de uma estação de sensores onde será possível analisar as condições atuais de trabalho do indivíduo. Para garantir maior desempenho deste sistema, optou-se por embuti-lo a um capacete com diversos sensores instalados onde ocorrerá a coleta e análise de dados. Assim trazendo mais segurança ao operário, em especial àqueles que trabalham em locais fechados, com os sensores podendo detectar gases inflamáveis, fumaça, temperatura, umidade e diversas avarias no espaço. Esse protótipo ainda permite o monitoramento de tais parâmetros de forma remota, fazendo com que os supervisores das operações de serviço saibam de forma constante o estado atual em que seus trabalhadores se encontram.

Outro ponto importante no Brasil é que, segundo dados do censo demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2010, 18,6% da população brasileira possui algum tipo de deficiência visual. Desse total, 6,5 milhões apresentam deficiência visual severa, sendo que 506 mil têm perda total da visão (0,3% da população) e 6 milhões, grande dificuldade para enxergar (3,2%) (IBGE, 2012).

Visto isso, o sistema propõe-se ainda a incluir um sistema que auxilia o trabalhador a reduzir o risco de acidentes com objetos ou estruturas próximas, tendo um papel primordial para pessoas com deficiência visual, obstáculo em tempo suficiente para que o usuário possa reagir ou parar).

## 2 O TRABALHO PROPOSTO

Este protótipo teve como foco elaborar um dispositivo que permite captar uma série de informações sobre a saúde e a localização dos trabalhadores, além de facilitar a comunicação e o acompanhamento dos projetos, isso tudo em quanto se preocupa em reutilizar materiais eletrônicos que originalmente seriam descartados e perdendo uma potencial utilidade os REEE (Resíduos de Equipamentos Eletro-Eletrônicos).

Para garantir maior desempenho deste sistema, optou-se por embuti-lo a um capacete com diversos sensores instalados, onde

ocorrerá a coleta e análise de dados. Assim trazendo mais segurança ao operário, em especial àqueles que trabalham em locais fechados, com os sensores podendo detectar gases inflamáveis, fumaça, temperatura, umidade e diversas avarias no espaço.

Esse protótipo ainda permite o monitoramento de tais parâmetros de forma remota (tornando-o uma aplicação de Internet das Coisas que ampliará as informações sobre o ambiente ao qual o trabalhador está exposto), fazendo com que os supervisores das operações de serviço saibam de forma constante o estado atual em que seus trabalhadores se encontram, facilitando decisões gerenciais que venham a melhorar o dia a dia do trabalhador e deixá-lo em segurança.

Outro ponto importante a destacar é que no Brasil, segundo dados do censo demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2010, 18,6% da população brasileira possui algum tipo de deficiência visual. Desse total, 6,5 milhões apresentam deficiência visual severa, sendo que 506 mil têm perda total da visão (0,3% da população) e 6 milhões, grande dificuldade para enxergar (3,2%) (IBGE, 2012).

Visto isso, o sistema propõe-se ainda a incluir um sistema que auxilia o trabalhador a reduzir o risco de acidentes com objetos ou estruturas próximas, tendo um papel primordial para pessoas com deficiência visual (alertando-os instantaneamente sobre a presença de algum obstáculo em tempo suficiente para que o usuário possa reagir ou parar), trazendo assim uma importante tecnologia assistiva que permitirá maior inclusão e liberdade da pessoa com deficiência.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia inicial para a realização da presente proposta de pesquisa será a realização de amplo estudo bibliográfico, utilizando-se do acervo de bibliotecas, revistas e artigos científicos com a finalidade de revisão do assunto, principalmente os relacionados a reutilização de lixo eletrônico, componentes de REEE, eletrônica, segurança do trabalho e internet das coisas.

Após o levantamento bibliográfico, será realizada modelagem prévia dos sistemas a serem implementados no capacete dotado de estação de sensores, que inicialmente serão definidos através do diagrama de blocos apresentado na Figura 1.

O sistema vestível será constituído de uma bateria de 7,4V que alimenta o Módulo Wifi Esp8266, através do pino Vin, assim fornecendo 3,3V para o circuito. O microcontrolador Módulo Wi-fi Esp8266 receberá um sinal do Sensor de Distância Ultrassônico, sempre que 6 houver um obstáculo a menos de 40cm do profissional que está utilizando o capacete inteligente. O microcontrolador receberá também do sensor de gás inflamável, do Sensor de Umidade e Temperatura informações sobre as condições do ambiente ao qual o trabalhador está exposto.

Com o sinal do Sensor de Distância Ultrassônico o Módulo Wi-fi Esp8266 aciona o altofalante para que o mesmo emita um sinal sonoro, assim permitindo ao trabalhador reagir e evitar o contato indesejado com algum obstáculo próximo. Além disso, o Módulo Wi-fi Esp8266 enviará as informações recebidas dos sensores de gás inflamável, do Sensor de Umidade e Temperatura e os repassará, via wi-fi, para o aplicativo Android Blynk.

Assim, após a escolha dos componentes necessários para o projeto, foi realizada a compra deles. Os custos dos principais componentes são apresentados na Figura 2, baseados no preço médio do mercado local. Lembrando que as soluções encontradas buscam sempre manter o baixo custo do projeto.

Componente	Valor
Alto-falante	Reciclado
Bateria 7,4V	Reciclado
Condutores	Reciclado
Módulo GPS	R\$ 40,91
Módulo MQ-2 - Sensor de Gás Inflamável	R\$ 17,00
Módulo Sensor de Distância Ultrassônico HC-SR04	R\$ 11,50
MÓDULO WIFI ESP8266 NODEMCU ESP-12E	R\$ 45,00
Protoboard 400 Pontos	R\$ 13,90
Sensor de Umidade e Temperatura DHT11	R\$ 12,50
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 140,81</b>

Figura 2 - Lista dos principais componentes da estação de sensores vestíveis conectados à rede wi-fi.

Fonte: Autor.

### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir serão apresentados os resultados obtidos até o momento que possibilitaram a montagem e implementação de uma estação de sensores vestíveis conectados à rede wi-fi. Após a escolha e compra dos componentes, o próximo passo foi o desenvolvimento do protótipo do capacete inteligente dotado de estação de sensores e comunicação wi-fi com a finalidade de ser utilizado em testes, apresentado na Figura 3.



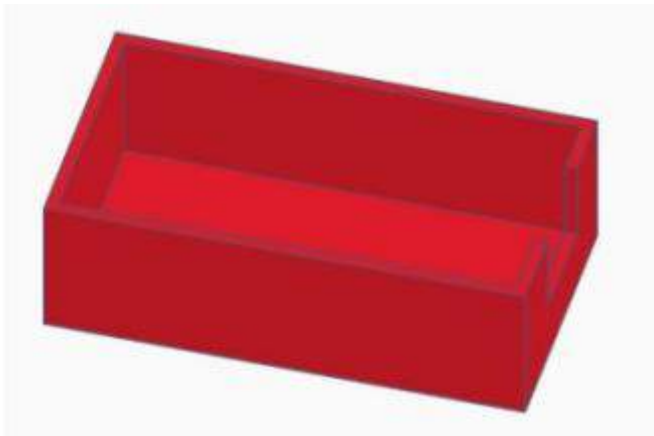
Figura 1 - Diagrama de Blocos de Funcionamento do capacete inteligente dotado de estação de sensores e comunicação wi-fi.

Fonte: Autor



**Figura 3 - Protótipo da estação de sensores vestíveis conectados à rede wi-fi para equipamento**

Para uma melhor integração dos componentes eletrônicos ao capacete (um equipamento de proteção individual amplamente utilizado) foi projetada ainda uma estrutura em 3D através do Tinkercad®, impressa em uma impressora 3D, utilizando Petg. A estrutura pode ser vista na Figura 5.



**Figura 4 - Estrutura em 3D desenhada via Tinkercad®**  
Fonte: Autor

Com os primeiros testes da aplicação do protótipo do capacete inteligente, de imediato notou-se que o sensor de distância em conjunto com o módulo wi-fi esp8266 nodemcu esp-12e e o alto-falante foram capazes de reduzir os riscos de acidentes envolvendo pessoas com deficiência visual. A automação comportou-se como o projetado, com os sensores monitorando com sucesso os parâmetros de distância a obstáculos, umidade, temperatura e se há ou não vazamento de gases inflamáveis e fumaça no ambiente ao qual o trabalhador está exposto.

Outra observação importante dos testes foi a comunicação exitosa via wi-fi com o Aplicativo Blynk, permitindo assim que as condições de trabalho sejam fornecidas a uma central de controle que poderá tomar decisões gerenciais com bases nestes dados, tornando o capacete inteligente uma solução voltada à internet das coisas. A Figura 6 apresenta a tela do aplicativo Blynk e como os dados são apresentados ao usuário.



## 5 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos após a conclusão dos testes da estação de sensores vestível equipada com detectores de vazamentos de gases inflamáveis e fumaça no ambiente, medidor de temperatura e umidade e comunicação wi-fi possibilitaram observar o funcionamento do sistema de acordo com os principais objetivos do projeto. Isso se tornou possível pois, com o acompanhamento através da conexão wi-fi, é possível conhecer em tempo real as condições do ambiente de trabalho em que o colaborador está exposto (temperatura e umidade do ambiente, além de detectar vazamentos de gases inflamáveis e fumaça) e, assim tomar medidas gerenciais que garantam sua segurança, aplicando assim de forma eficaz a internet das coisas ao protótipo desenvolvido.

Além disso, o sistema possui um sistema que auxilia o trabalhador a reduzir o risco de acidentes com objetos ou estruturas próximas, tendo um papel ainda mais importante para pessoas com deficiência visual, tornando-se uma importante tecnologia assistível.

Buscou-se ainda por uma solução que solucionasse o problema utilizando tecnologia de baixo custo, que tornará acessível o seu uso em indústrias de todo o mundo.

Portanto, pode-se concluir que o sistema de automação proposto tem potencialidade para revolucionar a segurança de colaboradores das mais diversas indústrias, ao possibilitar que o capacete (equipamento de proteção individual já amplamente utilizado) possa ter a ele acoplado um sistema detector de obstáculos e de vazamentos de gases inflamáveis e fumaça no ambiente, medidor de temperatura e umidade e comunicação wifi.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- IBGE – Instituto Brasileiro De Geografia e Estatística. Censo Brasileiro de 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.
- MINISTÉRIO DA FAZENDA ... [et al.]. Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho: AEAT 2017 / vol. 1 (2009). Brasília: MF, 2017. 996 p
- RIBEIRO, Francys Tadeu. Internet das coisas: da teoria à prática. 2019. 58 f. Monografia (Graduação em Engenharia de Controle e Automação) - Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2019.
- CTE – Sensores vestíveis e a nova geração de equipamentos de proteção. Disponível em:  
<https://cte.com.br/blog/inovacao-tecnologia/sensoresvestiveis-e-a-nova-geracao-deequipamentos-de-protec>

## ESTEIRA SANITIZANTE A BAIXO CUSTO PARA CENTROS EDUCACIONAIS

Arthur Silvino de Oliveira, Helaman Freitas de Freitas, Carlos kauã Moreira de Sousa (3º ano do ensino médio) Otávio Augusto Sousa Abreu (1º ano do ensino médio)

Luiz Guilherme Florêncio de Sousa da Silva (8º ano do ensino fundamental)

Davi Teixeira Gomes (Tutor)

davi\_tgomes@hotmail.com

COLÉGIO MILITAR DO CORPO DE BOMBEIROS DO CEARÁ  
Fortaleza – CE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** A pandemia do novo Coronavírus vem causando grandes problemas em todo o mundo, a educação é um dos setores mais afetados atualmente, diversos estudantes e professores foram afastados das salas de aula para cumprirmos as medidas de isolamento social impostas no Brasil. O ensino à distância mostra-se dificultoso para muitos, um grande número de alunos não conseguem um bom desempenho no ensino remoto por diversos motivos, entre eles a falta de equipamentos de conexão à internet nas residências e a dificuldade de aprendizagem sem a interação física com os professores. O presente trabalho visa proporcionar um ambiente escolar seguro, minimizando as possibilidades de contaminação pelo vírus da Covid-19, retomando as atividades presenciais e assim atenuando os diversos problemas educacionais decorrentes do ensino remoto. O projeto é um sistema sanitizante automático que realiza a descontaminação e sanitização de mochilas e acessórios estudantis, realizando a aspersão de álcool 70% e iluminação ultravioleta sobre os objetos de forma segura, ambos os métodos são recomendados e aprovados pelo Ministério da Saúde do Brasil e Agência Nacional de Vigilância Sanitária. A esteira sanitizante foi implantada atualmente na instituição de ensino pertencente ao projeto a fim de avaliar os impactos positivos e negativos no ambiente, um dos principais diferenciais do projeto é a reutilização de sucatas e lixo eletrônico, espera-se também causar grande impacto ambiental positivo no país e reduzir constantemente o preço de produção e funcionamento da esteira para que todos possam ter acesso ao projeto. Nos primeiros dias de uso foi notada a alta aceitação por parte dos estudantes que esperavam a retomada das aulas, pois o ensino online ainda é uma realidade difícil e distante para muitos.

**Palavras Chaves:** Saúde, educação, pandemia, tecnologia e baixo custo.

**Abstract:** *The new world comes from the pandemic, concerned with major problems throughout the coronavirus, education is one of the most currently defined sectors, of which the various students and teachers were removed from classrooms to comply with the isolation measures imposed in Brazil. The distance difficulty proves difficult for many, a large number of students cannot perform well in remote teaching for several reasons, including the lack of internet connection equipment in homes and learning without physical interaction with teachers. The*

*present work aims to provide, minimizing as an environment of remote possibilities by the Covid-1 virus, reformulating as face-to-face and thus solving the various educational problems of teaching. The is an automatic sanitizing system that performs the decontamination and sanitization of student backpacks and accessories, with 70% alcohol spray design and ultraviolet lighting on objects in a safe way, both methods are recommended and approved by the Ministry of Health of Brazil and Agência National Health Surveillance. The sanitizing mat was currently implanted in the educational institution belonging to the project of an end of evaluating the positive and causing in the environment, one of the main environmental projects is a positive environmental impact, it is also expected to be positive in the environment. and constantly reduce production and operating prices so that everyone in the country can have access to the project. In the early days, it was noticed a high difficulty of use on the part of students who expected the continuation of classes, online teaching is still a difficult and distant reality for many.*

**Keywords:** Health, education, pandemic, technology and low cost.

### 1 INTRODUÇÃO

Segundo o Ministério da Saúde do Brasil, o coronavírus é uma família de vírus que causam infecções respiratórias, que vão desde um resfriado a síndromes respiratórias graves. A nova doença é identificada como Covid-19 pela Organização Mundial da Saúde.

A pandemia de Covid-19 causou inúmeros problemas sociais e econômicos, a educação foi um dos setores mais afetados, mais de 1,5 bilhão de estudantes e jovens em todo o planeta estão sofrendo ou já foram afetados pelo impacto do fechamento de escolas e universidades (UNESCO, 2020).

A retomada do ensino presencial é esperada por muitas famílias que vêm enfrentando dificuldades no ensino remoto. Uma pesquisa TIC Educação 2019, aponta que 39% dos estudantes de escolas públicas urbanas não têm computador ou tablet em casa. Nas escolas particulares, o índice é de 9% (G1.GLOBO, 2020).

A Esteira Sanitizante a baixo custo para centros educacionais foi idealizada após a análise das dificuldades enfrentadas no

ensino remoto, a situação estimulou os estudantes da equipe a criarem uma solução tecnológica a baixo custo com o objetivo de reverter a situação atual e proporcionar o retorno presencial e seguro das atividades escolares.

O baixo custo de produção em decorrência da utilização de materiais provenientes de lixo eletrônico e a utilização de produtos sanitizantes altamente eficazes são diferenciais que podem proporcionar a fácil replicação do sistema em diversos centros educacionais.

## 2 O TRABALHO PROPOSTO

A pandemia de Covid-19 enfrentada em todo o mundo surgiu trazendo novas e inesperadas demandas para o combate ao vírus em diversos setores, assim surgiu a corrida de diversos pesquisadores para o desenvolvimento de métodos que auxiliem o mundo a retornar à normalidade.

Sendo a escola o ambiente comum a todos os estudantes, foi exatamente essa a fonte de inspiração em que o grupo estudou medidas que proporcionassem o retorno presencial, ágil e seguro das atividades escolares em todo o país, o projeto foi idealizado com o objetivo principal de sanitizar efetivamente mochilas e objetos estudantis utilizando um processo autônomo robótico que realiza a aspersão de álcool e a exposição ultravioleta dos objetos, auxiliando no combate ao novo coronavírus.

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

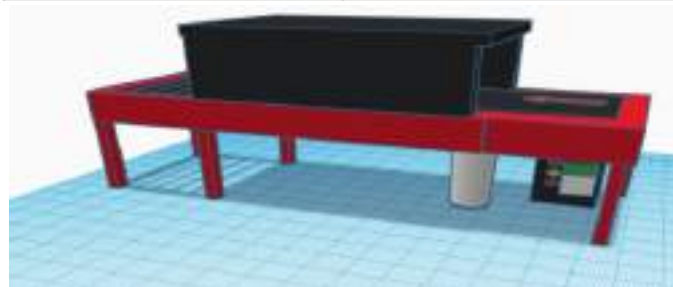
A obtenção de diversos produtos e materiais encontra-se difícil no período pandêmico em que o mundo encontra-se, seja pela limitação financeira ou mesmo a indisponibilidade do material na região.

Para solucionar esta dificuldade os estudantes realizaram a produção da esteira utilizando-se de uma grande porcentagem de materiais a baixo custo provenientes do lixo eletrônico (cabos elétricos, esteira ergométrica danificada, madeiras, chapas de alumínio, motor elétrico e etc) encontrados nas escolas, sucatas e nas vias públicas.

**Tabela 1 - Eletrônicos e materiais reutilizados.**

MATERIAL	ORIGEM
Fonte de computador ATX 200W.	Computadores da unidade escolar danificados sem uso.
Esteira ergométrica	Sucata eletrônica da cidade.
Chapa de Compensado 3m.	Material descartado no lixo pela unidade escolar.
Fiação elétrica.	Computadores da unidade escolar danificados sem uso.
Motor elétrico 12v.	Sistema interno de recebimento de e-lixo.
Mangueira 5/8" 2m.	Aparelhos de refrigeração danificados.
Reservatório de líquidos 5l.	Lixo comum na cidade.

Bomba 12v.	Sucatas de automóveis.
Sistema (Arduino, sensor ultrassônico e relé)	Loja de materiais eletrônicos e robótica.



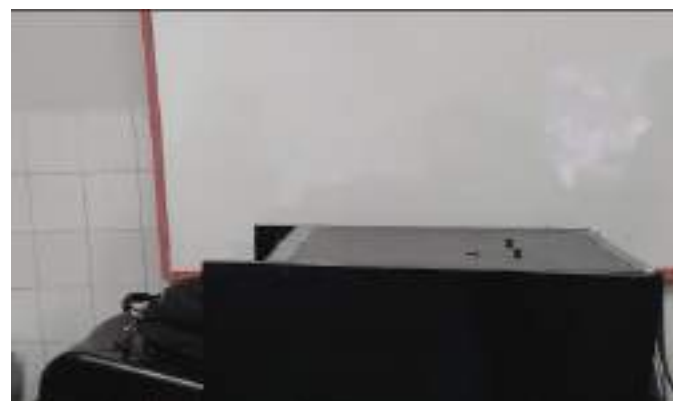
**Figura 1 - Desenho computadorizado do projeto.**



**Figura 2 - Primeiro protótipo do projeto.**



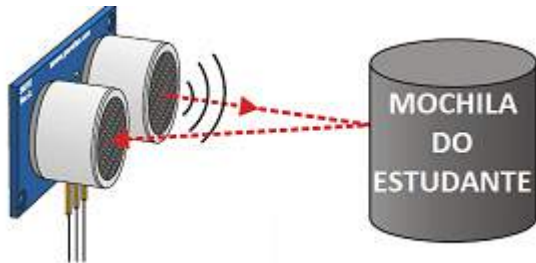
**Figura 3 - segundo protótipo do projeto.**



**Figura 4 - Projeto na versão atual.**

A automatização do sistema foi realizada utilizando uma placa Arduino conectada a sensores ultrassônicos que realizam o acionamento e contagem da quantidade de bolsas que passaram pelo sistema.

O sensor ao detectar a mochila do estudante enviará um sinal ao microcontrolador que realizará o início do processo de descontaminação.



**Figura 5 - Funcionamento do sensor ultrassônico.**

O sistema realiza a aspersão de álcool etílico hidratado 70 inpm e a exposição dos objetos à iluminação ultravioleta utilizando uma lâmpada Esterilizadora UV de forma segura capaz de inativar o vírus SARS-CoV-2.

Um estudo desenvolvido por pesquisadores da Universidade de São Paulo investigou os mecanismos envolvidos na inativação do SARS-CoV-2 pela radiação ultravioleta. Nos ensaios realizados in vitro (ambiente controlado de laboratório), os especialistas verificaram que lâmpadas com luz UVC foram capazes de inativar 99% das partículas virais.

A luz UV é um dos métodos físicos mais eficientes para a destruição de microrganismos segundo o professor do Instituto de Física de São Carlos da Universidade de São Paulo (USP), Vanderlei Salvador Bagnato. Para ter uma boa eficiência do uso do ultravioleta é preciso garantir que a luz está incidindo diretamente sobre os microrganismos ou que boa parte da luz passe pela estrutura onde eles estão.

Ao utilizar a iluminação ultravioleta no projeto foram aplicados métodos de segurança que protegem os usuários da iluminação, foram instaladas barreiras refletoras que direcionam o foco luminoso diretamente sobre o objeto a ser descontaminado e barreiras que não permitem ao usuário o contato com a parte interna de descontaminação da esteira, evitando assim que a dispersão da luz UV chegue diretamente aos seres humanos.

De acordo com a definição da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), desinfetantes são formulações que têm na sua composição substâncias microbicidas e apresentam efeito letal para microrganismos não esporulados e que são utilizadas em superfícies e materiais não vivos.

O álcool à 70% é classificado como desinfetante de nível intermediário e tem sido utilizado, nos serviços de saúde, na desinfecção de mobiliários e equipamentos, termômetros, estetoscópios, ampolas e frascos de medicamentos, dentre outros.

Desde o início da pandemia pelo coronavírus, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária por meio da nota técnica N° 47/2020/SEI/COSAN/GHCOS/DIRE3 têm recomendado o seu uso para desinfecção de todas as superfícies inertes nos estabelecimentos comerciais, locais de trabalho e nas residências, que possam estar contaminadas pelo vírus.



**Figura 6 - Instrução para funcionários sobre o funcionamento da esteira.**

Na elaboração do projeto foram necessários testes laboratoriais comprobatórios realizados em laboratórios de biologia e física, a fim de proporcionar uma melhor eficácia da Esteira sanitizante, entre os testes podemos citar:

1. Teste de evaporação: Foram realizados experimentos laboratoriais para definir o melhor produto a ser utilizado. O teste de evaporação e presença de resíduos em ambientes abertos, consiste no espargimento dos produtos em mesma quantidade em uma superfície plana, é realizada a análise do tempo
2. Teste de sanitização: O teste foi acompanhado por um químico, o mesmo pesquisou e testou junto aos estudantes a capacidade de descontaminação dos materiais. Foram pesquisadas e testadas substâncias e métodos indicados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária como álcool, água sanitária e iluminação UV que possam combater o coronavírus e eliminá-lo quimicamente e fisicamente utilizando álcool etílico e iluminação ultravioleta (UV).



**Figura 7 - Teste de sanitização dos produtos na superfície.**

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a realização dos testes foi observado que o álcool etílico na concentração de 70% é o produto mais adequado em comparação à água sanitária, em decorrência de sua maior eficácia, segurança e tempo de evaporação.

**Tabela 2 - Produtos sanitizantes testados.**

Produto	Concentração	Tempo de exposição
Álcool etílico	70%	20 seg
Água sanitária	0,05%	20 seg



O projeto está em constante processo de atualizações que visam a melhor eficácia e aproveitamento dos materiais utilizados, o custo total até esta etapa está em torno de R\$ 350,00.

A esteira foi implantada temporariamente na instituição de ensino a fim de avaliar os impactos positivos no ambiente, foi analisado que apenas uma esteira consegue realizar diariamente a descontaminação de 97.6% de 1075 mochilas dos estudantes, ao qual dá um valor de aproximadamente 1050 mochilas diárias.



**Figura 8 - Estudante do projeto utilizando a esteira pela primeira vez em teste.**

## 5 CONCLUSÕES

Um dos principais diferenciais é a reutilização de sucatas e lixo eletrônico, espera-se causar grande impacto ambiental positivo no país e reduzir constantemente o preço de montagem para que todos possam ter acesso ao projeto.

Nos primeiros dias de uso foi percebido a alta aceitação por parte dos estudantes que esperavam animadamente a retomada das aulas, pois o ensino online ainda é uma realidade difícil e distante para muitos.

Por se tratar de um protótipo, necessita-se de um aperfeiçoamento para que o projeto desenvolvido possa ser difundido em todas as instituições de ensino do país.

A retomada presencial do ensino de forma híbrida está ocorrendo em todo o Estado do Ceará, a Esteira sanitizante vem se tornando uma importante ferramenta sanitizante para o combate a pandemia de coronavírus em centros educacionais, pois encontra-se em funcionamento no Colégio Militar do Corpo de Bombeiros.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Coalizão Global de Educação. UNESCO, 2020. Disponível em: <<https://pt.unesco.org/covid19/educationresponse/global-coalition>>. Acesso em: 20 de mar. de 2021.

Confira orientações sobre equipamentos emissores de luz ultravioleta, 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2021/confira-orientacoes-sobre-equipamentos-emissores-de-luz-ultravioleta>>. Acesso em: 20 de jun. de 2021.

Covid-19: como usar o álcool a 70% e quais os riscos existentes?. PEBMED, 2020. Disponível em: <

Entenda como a luz ultravioleta pode ser usada contra o coronavírus. CNN, 2021. Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/saude/entenda-como-a-luz-ultravioleta-pode-ser-usada-contra-a-covid-19/>>. Acesso em: 22 de jun. de 2021.

Entendendo o coronavírus. Gente, Saúde e Bem-estar, 2020. Disponível em: <<https://rdsauedeemdia.com.br/entendendo-o-coronavirus/>>. Acesso em: 20 de jun. de 2021.

MACEDO, J. A. B. Águas & Águas. 4a. Edição. Belo Horizonte: CRQ-MG. 944p. 2016.

MACEDO, J. A. B. Desinfecção & Esterilização Química. Belo Horizonte: CRQ-MG. 737p. 2009.

MILLER, AJ and LONG, C. Experimental Ultraviolet Index. National Meteorological Center. 1994 June 21; 1-17

Quase 40% dos alunos de escolas públicas não têm computador ou tablet em casa, aponta estudo. G1.Globo, 2020. Disponível em: <<https://g1.globo.com/educacao/noticia/2020/06/09/quase-40percent-dos-alunos-de-escolas-publicas-nao-tem-computador-ou-tablet-em-casa-aponta-estudo.ghtml>>. Acesso em: 22 de jun. de 2021.

Recomendações sobre produtos saneantes que possam substituir o álcool 70% e desinfecção de objetos e superfícies, durante a pandemia de COVID-19. ANVISA, 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/arquivos-noticias-anvisa/586json-file-1>>. Acesso em: 28 de jun. de 2021.

STEVEANIM, Luiz Felipe. Exclusão nada remota: desigualdades sociais e digitais dificultam a garantia do direito à educação na pandemia. RADIS: Comunicação e Saúde, n. 215, p. 10-15, ago. 2020.

Uso de luz ultravioleta (UV) para desinfecção de ambientes públicos e hospitalares. ANVISA, 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/arquivos-noticias-anvisa/114json-file-1>>. Acesso em: 28 de jun. de 2021

# ESTUDO E CONSTRUÇÃO DE ROBO EQUILIBRISTA DE BAIXO CUSTO

Leonardo Mascioli Amêndola- 1º ano do Ensino Médio, Johncy de Padua - Pré-vestibular

Cesar Augusto Moreira Amêndola

amendola@utfpr.edu.br

COC CARDIOFISICO

Jaboticabal – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Este trabalho tem como objetivo a construção de um robô equilibrista de baixo custo utilizando-se plataforma de hardware/software aberta. Este robô consiste de um pêndulo invertido móvel, de acionamento diferencial; neste primeiro ano, construiu-se um robô simples, tanto no software quanto no hardware, abordando somente o controle PID para a manutenção do equilíbrio e os comandos de movimentação feitos por meio de dispositivo móvel. Para a construção do robô utilizou-se, dentre os principais componentes, uma placa Arduino Due, um acelerômetro e giroscópio MPU6050 e um driver de ponte-H dupla L298N e motores CC de baixa potência com redutores. A interface de controle do dispositivo móvel foi feita no MIT app inventor. Como resultado, obteve-se um robô que se equilibra sobre duas rodas e que se movimenta conforme os comandos manuais, dados por meio de dispositivo móvel, validando-se assim, o hardware e a estratégia de controle adotados.

**Palavras Chaves:** Robótica, robô equilibrista, controlador PID, MPU6050, Arduino.

**Abstract:** *This work aims to build a low-cost balancing robot using an open hardware/software platform. This robot consists of a mobile inverted pendulum, with differential drive; in this first year, a simple robot was built, both in software and in hardware, addressing only the PID control to maintain balance and the movement commands made through a mobile device. For the construction of the robot, it was used, among the main components, an Arduino Due board, an accelerometer and gyroscope MPU6050 and a double Hbridge driver L298N and low power DC motors with reducers. Mobile device control interface was made in MIT app inventor. As a result, we obtained a robot that balances on two wheels and moves according to manual commands, given through a mobile device, thus validating the hardware and the control strategy adopted.*

**Keywords:** *Robotics, self-balance robot, PID controller, MPU6050, Arduino.*

## 1 INTRODUÇÃO

Um robô equilibrista possui um único eixo, com duas rodas, sobre as quais deve manter-se em equilíbrio vertical: uma variação do sistema carro com pêndulo invertido [Pisciota, 2020]. Este sistema é naturalmente instável, devido a posição do centro de gravidade do robô estar acima do seu eixo de sustentação, provocando o deslocamento do pêndulo, para frente ou para trás, exceto se controlador atuar ativamente no sistema de maneira a manter o centro de gravidade do robô

sobre o eixo das duas rodas, mantendo-o equilibrado na posição vertical [Coelho, 2012].

O pêndulo invertido está presente em diversas aplicações, desde o sistema de controle de lançamento de foguetes, cadeiras de rodas motorizadas, equipamentos de transporte individual (como por exemplo, skates elétricos e scooters), e até em sistemas contra abalos sísmicos em edifícios, etc [Chaves, 2020].

Este trabalho tem como objetivo geral a construção de um protótipo de robô equilibrista de baixo custo, de maneira a proporcionar uma aplicação prática do estudo do sistema carro pêndulo invertido. Como objetivos específicos, podem-se citar os degraus necessários para a construção do protótipo, tanto no hardware: O uso do acelerômetro e giroscópio MPU6050 para medir as velocidades e as inclinações do robô; o uso das duas pontes-H do L298N, para o acionamento em quatro quadrantes dos motores que acionam as rodas. Quanto no software, por meio da implementação das interfaces do MPU6050 e a filtragem dos sinais medidos por meio do filtro de Kalman; a implementação de um controlador PID para manter o robô na posição vertical; a configuração do microcontrolador para o acionamento em quatro quadrantes com o L298N.

O controle de robôs equilibristas, por se tratar de um sistema não linear onde o controlador precisa atuar constantemente para manter o equilíbrio, é uma aplicação em que pode-se experimentar estratégias de controle diversas e, sendo assim, vem sendo estudado em diversas universidades no Brasil e no mundo. No presente trabalho estudou-se uma configuração das mais simples, construindo-se um robô de baixo custo, para validar o hardware e as interfaces de software, para que, futuramente, seja possível a implementação de estratégias de controle mais sofisticadas, seja de controle convencional, aplicando-se técnicas de controle robusto [Chaves, 2020]; seja de controle inteligente, aplicando-se técnicas de inteligência artificial [Pisciota, 2020].

Este artigo foi organizado da seguinte forma: na seção 2, foi abordado o hardware, sendo que a seção 2.1 aborda o MPU6050, a seção 2.2 o L298N e a 2.3 o HC-05. A seção 3 trata do software, na 3.1 trata-se da interface do MPU6050, na 3.2 o controle PID do ângulo de pitch, e na 3.3 o comando bluetooth. A seção 4 detalha-se o trabalho proposto, a seção 5 traz os resultados e a seção 6 apresenta as conclusões.

## 2 DESENVOLVIMENTO - HARDWARE

### 2.1 Acelerômetro e Giroscópio MPU6050

Conforme Guimarães (2018), o acelerômetro está presente em diversos dispositivos nos dias de hoje. No celular ele responsável por informar a rotação, assim como em alguns joysticks.

O acelerômetro é um dispositivo capaz de medir a aceleração de um objeto. Isto é, ele sabe qual é a direção e sentido da aceleração do objeto.

Os smartphones utilizam um acelerômetro em conjunto com um giroscópio para monitorar a orientação da tela. Outros aparelhos utilizam o acelerômetro para diversas funções.

Existem sensores que utilizam diferentes propriedades físicas para fazer essas medições. Um tipo de acelerômetro é o piezoelétrico. Dentro desse tipo, existe um cristal que sofre uma força quando o objeto se movimenta. E, de acordo com as leis de Newton, força é igual a massa vezes a aceleração. Com isso, uma carga elétrica é gerada proporcional à aceleração. E durante a leitura dos sinais, essa carga elétrica é traduzida de volta para aceleração.

#### 2.1.1 Funcionamento

O MPU6050 (Figura 1) é um acelerômetro e giroscópio capaz de medir a aceleração nos três eixos coordenados (x,y,z) e rotação em torno destes três eixos (ângulos roll, pitch e yaw).

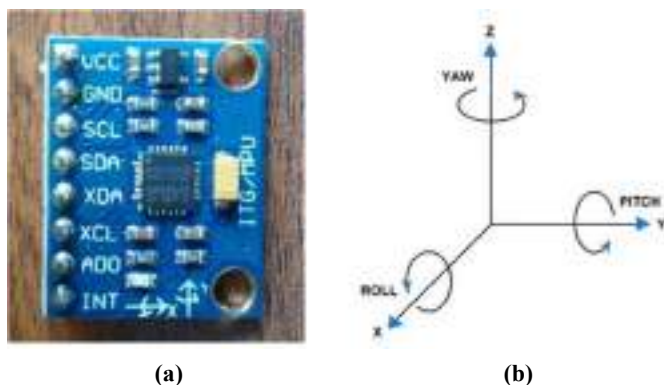


Figura 1 – MPU6050 (a) foto e (b) eixos e ângulos.

Conforme [Guimarães, 2018], ele se comunica por I2C, que é um tipo de comunicação que utiliza apenas 2 canais (fios). Nestes dois canais, é possível conectar uma quantidade muito grande de dispositivos, e cada um utiliza um endereço específico.

Um desses canais (um fio) é responsável por transmitir e receber dados. O outro canal (fio) é responsável por fornecer o clock (controla a velocidade e sincronismo da comunicação). No caso da placa acima, o SCL é o pino do clock e o SDA o pino de transmissão e recepção dos dados.

Esse sensor possui um buffer de 1024 bytes que armazena os dados das medições. Se os dados forem medidos, o MPU coloca os valores dentro do buffer e envia um sinal pelo pino INT (interrupção).

Vale mencionar que os pinos do MPU6050 tem um limite máximo de tensão de 3,46V. Exceto o Vcc, pois o circuito possui um regulador de tensão de 5V para 3,3V.

### 2.1.2 Conexão com o Arduino Due

As conexões do MPU6050 com o arduino Due, seguem o diagrama esquemático mostrado na Figura 2.



Figura 2 – Conexões do MPU6050 com o arduino Due.

É importante salientar que o nível de tensão do MPU6050 e do arduino Due é 3,3V, desta forma, não é necessário o conversor de nível lógico.

### 2.2 Driver Ponte-H Dupla L298N

Este driver ponte-H é baseado no chip L298N, construído para controlar cargas indutivas como motores de corrente contínua e motores de passo. Este driver pode ser alimentado com tensões de até 46V e pode fornecer até 2A por canal, considerando o limite de potência dissipada de 25W; assim, é possível controlar, de maneira independente, a velocidade e a posição de 2 motores de corrente contínua de até, aproximadamente, 80W cada.

#### 2.2.1 Funcionamento

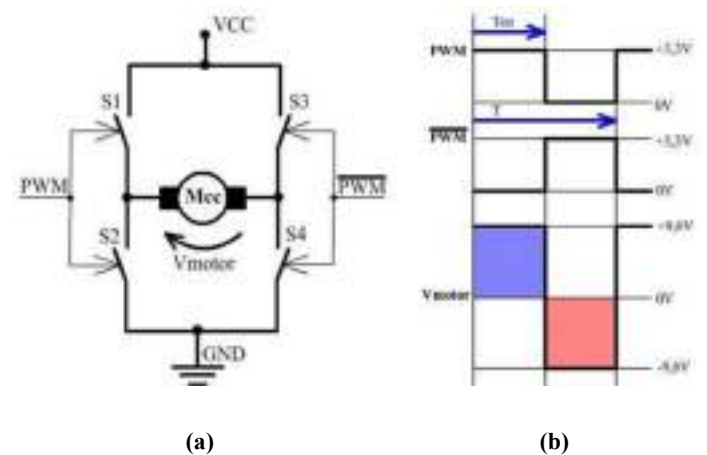


Figura 3 – Ponte-H (a) circuito e (b) formas de onda.

A ponte H é formada por quatro chaves (S1, S2, S3 e S4 na Figura 3(a)), divididas em duas pernas com duas chaves em cada perna, uma a posição alta (S1 ou S3), e outra na posição baixa (S2 ou S4), e o motor é ligado ao ponto central de ambas as pernas, de modo a formar um H, conforme mostrado na Figura 3(a). Quando um sinal PWM é aplicado a uma perna, o L298N fecha a chave na posição superior (S1) e abre a chave na posição inferior (S2). É importante salientar que ambas as chaves de uma mesma perna não podem ficar fechadas ao mesmo tempo, pois isso curto-circuitaria a fonte de alimentação. Ao mesmo tempo em que se aplica um sinal PWM a uma perna, deve-se aplicar um sinal PWM complementar a segunda perna, assim quando é ligado a chave da posição superior de uma perna (S1), liga-se também a chave

da posição inferior da outra perna (S4), de maneira a quando o sinal PWM de uma perna está em nível alto, o sinal PWM da outra perna está em nível baixo, fazendo com que as chaves conectem a fonte ao motor com uma polaridade, e, quando o sinal PWM de uma perna está em nível baixo, o sinal PWM da outra perna está em nível alto, fazendo com que as chaves conectem a fonte ao motor com a polaridade oposta. Como o sinal PWM é de alta frequência, as chaves irão ficar polarizando o motor positiva e negativamente na mesma frequência que o sinal PWM, assim, com uma razão cíclica de 50%, a forma de onda de tensão no motor é quadrada com um semi-ciclo positivo (em azul na Figura 3(b)), e outro semi-ciclo idêntico porém negativo (em vermelho na Figura 3(b)), fazendo com que o motor enxergue um valor médio de tensão igual a zero e o motor fica parado. Ao variar a razão cíclica, dada por Ton/T, modificamos a largura dos semi-ciclos, fazendo com que o valor médio da tensão seja diferente de zero e maior conforme a razão cíclica se afaste dos 50%, de modo a chegar a um valor máximo positivo quando a razão cíclica estiver perto do 100%, e máximo negativo quando a razão cíclica estiver próxima dos 0%.

### 2.2.2 Conexão com arduino Due

As conexões do LM298N com o arduino Due, seguem o diagrama esquemático mostrado na Figura 4.

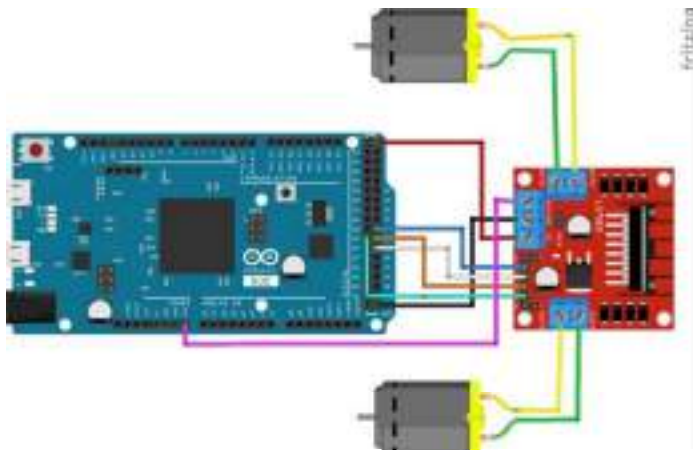


Figura 4 – Conexões do L298N com o arduino Due.

## 2.3 Módulo Bluetooth HC-05

O módulo bluetooth HC-05, mostrado na Figura 5, é utilizado para a comunicação do arduino com dispositivos móveis. Seu alcance pode ser de até 10 metros, dependendo do receptor e do transmissor, e das condições geograficas do local, como a atmosfera etc. Ele usa a tecnologia de rádio de espectro de dispersão de salto de frequência (FHSS) para enviar dados pelo ar; e o faz por meio da comunicação serial, assim, para se comunicar com o arduino ele usa a porta serial USART.

### 2.3.1 Funcionamento

Na prática, este módulo é comumente utilizado para criação de redes sem fio, onde é possível criar redes para trocas de informações entre um Arduino e um smartphone, por exemplo.

O Módulo Bluetooth Arduino HC-05 é capaz de trabalhar em 3 modos diferentes: Master (mestre), Slave (escravo) e (Loopbak). Sendo que, cada um dos 3 modos de uso possui diferente finalidade, o modo mestre é utilizado pra se conectar a outros dispositivos, já o modo escravo serve apenas para receber conexões, por fim, o modo Loopback é utilizado para

testes, já que recebe os dados do modo master e envia novamente os mesmos dados.



(a)

(b)

Figura 5 – HC-05 (a) foto e (b) Pinagem.

Quando empregado em conjunto com o Arduino, o HC-05 se apresenta como um dos módulos com melhor relação de custo x benefício, já que é um produto de baixo custo e grande utilidade.

Para se comunicar com o arduino, este módulo utiliza uma USART, que é um transmissor / receptor de dados no formato serial, que pode ser bidirecional por meio de três fios, TX, para enviar dados, RX, para receber dados, e o GND, que é a referência (zero volts).

Importante observar que ele trabalha com nível de sinal de 3.3V, o que não deve ser confundido com tensão de alimentação. Dessa forma, não há problemas em utilizá-lo com arduino due que também é 3.3V, tornando desnecessária a utilização de um divisor de tensão para a saída TX3 do arduino Due, para a entrada RX do HC-05.

### 2.3.2 Conexão com Arduino Due

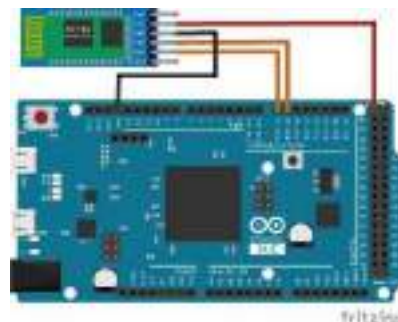


Figura 6 – Conexões HC-05 com o arduino Due.

## 3 DESENVOLVIMENTO – SOFTWARE

Neste projeto, primeiramente é feita a configuração do barramento I2C para a comunicação do MPU6050 com Arduino Due, em seguida, são calculados os ângulos de pitch e roll a partir dos dados colhidos do acelerometro e do giroscópio, que são processados por um filtro passa baixa de Kalman, de maneira a “alisar” o sinal do ângulo de pitch, resultando em valores que auxiliam na rejeição de ruídos desse sinal, auxiliando na estabilidade do robô, uma vez que este sinal é utilizado no controle de equilíbrio do mesmo.

### 3.1 Interface do MPU6050

A interface do MPU6050 é feita pela biblioteca Wire.h, nativa da IDE do Arduino. Na função setup(), é feita a parametrização do barramento I2C, na variável i2c\_data[14], é colocado na posição 0 o valor 7, e nas três posições seguintes o valor 0x00; em seguida, esta variável é escrita no registrador a partir do endereço 0x19, ou seja, 7 na posição 0x19, 0x00 na posição 0x1A, 0x00 na posição 0x1B, e 0x00 na posição 0x1C. Nesses

endereços estão registradores de configuração que determinam a taxa de amostragem em 1 kHz, o filtro passa baixa do giroscópio com frequência de corte de 256 Hz, e o filtro passa baixa do acelerômetro com frequência de corte de 260 Hz, os fundos de escala do giroscópio em mais ou menos 250 graus por segundo, e o fundo de escala do acelerômetro em mais ou menos 2 vezes a aceleração da gravidade.

### 3.1.1 Leitura dos dados de aceleração e giroscópio

Conforme o mapa de registradores, os dados referentes ao acelerômetro e ao giroscópio são disponibilizados nos endereços indicados na Tabela 1:

**Tabela 1 – Endereços dos registradores do celerômetro e do giroscópio**

Nome	MSB*	LSB**
accX	0x3B	0x3C
accY	0x3D	0x3E
accZ	0x3F	0x40
gyroX	0x43	0x44
gyroY	0x45	0x46
gyroZ	0x47	0x48

\*MSB = Byte mais significativo

\*\*LSB = Byte menos significativo

A leitura desses registradores é feita por uma função de leitura `i2cRead`, armazenando-os na variável `i2c_data[14]`, desta forma, nessas 14 posições de 8 bits são armazenadas o valor dos registradores a partir do endereço 0x3B e seguintes, sendo que de 0x3B a 0x40, são os bytes mais e menos significativos do acelerômetro, e, de 0x43 a 0x48, do giroscópio.

### 3.1.2 Calculo dos Ângulos de Pitch e Roll

Os ângulos de Pitch e Roll são calculados a partir dos dados dos acelerômetros, conforme equações 1 e 2:

$$\text{pitch} = \tan^{-1} \left( \frac{\text{accX}}{\sqrt{\text{accY}^2 + \text{accZ}^2}} \right) \quad [1]$$

$$\text{roll} = \tan^{-1} \left( \frac{\text{accY}}{\sqrt{\text{accX}^2 + \text{accZ}^2}} \right) \quad [2]$$

As equações 1 e 2 são implementadas de maneira trivial em C, utilizando-se a função `atan()` faz a operação do arco tangente, a função `sqrt()` conclui a operação de raiz quadrada, e a função `sq()` eleva ao quadrado.

### 3.1.3 Filtro de Kalman

O filtro de Kalman é um método matemático criado por Rudolf Kalman, para gerar resultados que se aproximem ao máximo do valor real a partir de medições de grandezas realizadas ao longo do tempo, geralmente contaminadas com ruído e outras incertezas.

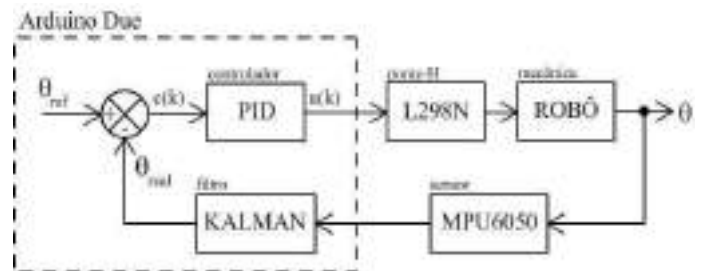
Em nosso caso, o filtro de Kalman é utilizado para filtrar os ruídos dos valores do ângulo de pitch e de roll, fazendo uso da

biblioteca `Kalman.h`, disponível para download na IDE do Arduino.

## 3.2 Controle PID do Ângulo de Pitch

Controle em malha fechada é um tipo de controle em que a saída é realimentada negativamente para ser determinado um sinal de erro, representativo da diferença entre o valor desejado e o valor real; este sinal de erro é processado por um controlador, que pode ser dos mais variados tipos, entretanto, em nosso caso, é do tipo Proporcional, Integral e Derivativo, que embora seja simples resolve grande parte dos problemas de controle automático.[Ogata, 2015]

### 3.2.1 Princípio de Funcionamento



**Figura 7 – Malha de Controle PID.**

A Figura 7 ilustra a malha fechada de controle de nosso projeto, o objetivo é controlar o ângulo de pitch ( $\theta$ ), para isto seu valor real é medido pelo MPU6050, depois é filtrado, de maneira a gerar o sinal “ $\theta_{real}$ ”, que é comparado com o sinal “ $\theta_{ref}$ ”, esta operação de subtração é feita para determinar a distância entre o valor que se quer e o valor que se tem da variável de saída. O sinal do erro “ $e(k)$ ” é processado pelo controlador PID, cujo modelo é dado pela equação [3], gerando-se o sinal da ação de controle “ $u(k)$ ”, que é amplificado pela ponte-H, aplicando-o ao robô por meio dos motores.

$$u(t) = K_p \times e(t) + K_i \times \int e(t) dt + K_d \times \frac{de(t)}{dt} \quad [3]$$

Na equação 3, a ação de controle proporcional é dada pela multiplicação do ganho proporcional “ $K_p$ ” pelo erro “ $e(t)$ ”; a ação de controle integral é dada pela multiplicação do ganho integral “ $K_i$ ” pela integral do erro; e a ação de controle derivativa é dada pela multiplicação do ganho derivativo pela derivada do erro; a ação de controle total “ $u(t)$ ” é dada pelo somatório dessas três ações de controle individual. A equação [3] descreve o controlador PID analógico (contínuo no tempo) em que as operações de integral e derivada são feitas por circuitos com amplificadores operacionais, capacitores e resistores; em nosso caso, estas operações devem ocorrer de maneira discreta no tempo, pois será implementado digitalmente dentro de um processador. A integração do erro relaciona-se com um somatório do erro ao longo do tempo; e, a derivada do erro no tempo, relaciona-se com o cálculo das variações do erro ao longo do tempo; estes conceitos devem ser mantidos durante a discretização do controlador e a sua implementação em C.

#### 3.2.1.1 Implementação do Controlador PID

A operação de integração pode ser representada digitalmente por uma soma e a operação de derivada pode ser representada digitalmente por uma subtração, assim, o controlador PID digital pode ser representado pela equação [4] abaixo:

$$u(t) = K_p \times e(t) + K_i \times \int e(t) dt + K_D \times \frac{de(t)}{dt} \quad [4]$$

Na equação 4 a integração do erro ocorre por meio da soma do erro no instante atual de amostragem com o erro no instante anterior, realizando um somatório dos erros ao longo do tempo; e a derivação do erro ocorre por meio da subtração do erro no instante atual de amostragem com o erro do instante anterior, determinando-se as variações do erro ao longo do tempo.

### 3.2.2 Método Empírico de Ajuste do PID

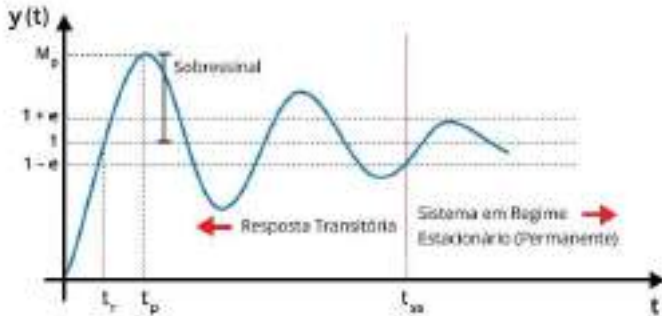


Figura 8 – Dinâmica de sistemas de segunda ordem.

Para se entender como sintonizar um controlador PID, primeiramente é necessário entender os parâmetros de desempenho deste controlador. A figura 8 ilustra os seguintes parâmetros de desempenho:

- Tempo de subida( $t_r$ ): é o tempo em que a variável medida leva para atingir o valor de referência;
- Sobressinal( $M_p$ ): é o quanto a variável controla ultrapassa o valor de referência, normalmente quanto menor o tempo de resposta, maior é o sobressinal e este ocorre no instante  $t_p$ ;
- Tempo de acomodação( $t_{ss}$ ): é o tempo que o sistema leva para que a variável controlada fique numa faixa de  $\pm 2\%$  de erro, normalmente quanto maior as oscilações, maior é o tempo de acomodação;

O desempenho de um controlador PID pode ser descrito em função desses parâmetros, assim, quanto menor o tempo de resposta, menor o tempo de acomodação e menor o sobressinal, melhor o controlador. É importante salientar que quando geralmente procura-se diminuir os tempos, conseqüentemente aumenta-se o sobressinal e as oscilações, sendo a sintonia do controlador um compromisso entre rapidez de resposta e a estabilidade.

A ação de controle proporcional faz com que o controlador tenha uma resposta mais rápida, diminuindo o tempo de subida, quanto maior o erro, maior a ação de controle proporcional, no entanto ela não consegue fazer com que o erro de regime permanente seja nulo; a ação de controle integral é responsável por eliminar o erro de regime permanente, porém, tanto a ação de controle proporcional quanto a integral aumentam a velocidade de resposta do controlador, e também o sobressinal e as possíveis oscilações; para corrigir o sobressinal e as oscilações, aumenta-se a ação de controle derivativa, que se opõe as variações da variável controlada. Desta forma, pode-se levar em consideração o seguinte procedimento para o ajuste do PID:

1. Com os parâmetros  $k_p$ ,  $k_i$  e  $k_d$  zerados, a resposta do sistema será nula, assim pode-se aumentar o

parâmetro  $k_p$  até que o erro seja o menor possível com pouco sobressinal e oscilações;

2. Depois de aumentar o  $k_p$ , aumenta-se o parâmetro  $k_i$ , para que a ação de controle integral elimine o erro de regime permanente;
3. Como tanto o aumento de  $k_d$ , quanto o de  $k_i$  contribuem para aumentar o sobressinal e as oscilações, deve-se agora aumentar o parâmetro  $k_d$  para que a ação de controle derivativa diminua o sobressinal e as oscilações.

## 3.3 Comando Bluetooth

### 3.3.1 Princípio de Funcionamento

Para controlar o robô equilibrista foi feito uma interface bluetooth com 5 botões (frente, trás, esquerda, direita e para) no dispositivo móvel, que enviam 5 letras (F, T, E, D e P, respectivamente) para o Arduino Due e este decodifica as letras recebidas e as transformam em comandos para os motores.

### 3.3.2 Implementação da Interface do Robô

A comunicação do dispositivo móvel com o robô se faz por meio da USART 3 do Arduino, assim, na função `setup()` iniciase a Serial3 em 9600bps e na função `loop()` é realizada a leitura por meio da função `Serial3.read()` e letra é armazenada na variável `data`, em seguida esta variável é avaliada por meio da função `switch()/case'` e, de acordo com o seu valor, é feito o comando adequado. Para ir para a esquerda ou direita acrescenta-se um valor de offset ao comando da razão cíclica dos motores; contudo, esta estratégia não funciona para fazer o robô ir para frente e para trás, pois o controle do ângulo de pitch os absorve e o robô continua parado. Para fazer com que o robô ande para frente e para trás e necessário fazer com que o robô se incline para frente ou para trás, assim, assim foi realizado um comando de offset no ângulo de pitch. É importante destacar que o offset aplicado ao ângulo de pitch tem de ser implementado de forma gradual, para isso na função `switch()/case'` foi estabelecido um valor de variação do ângulo, em nosso caso 0,01 graus por período de amostragem, e, na definição do setpoint para o ângulo de pitch esta variação é integrada, em nosso caso, sendo limitada a dois graus e aplicada ao valor de referência do ângulo de pitch.

### 3.3.3 Implementação da Interface do Dispositivo Móvel

Foi utilizado o MIT App Inventor, do Instituto de Tecnologia de Massachusetts, para criar a interface do dispositivo móvel, mostrada na figura 9(a). A lógica de programação é feita em blocos, que no caso dos botões resume-se em quando um determinado botão é pressionado, envia-se pelo bluetooth uma letra correspondente, conforme mostra a figura 9(b).

A figura 10 mostra toda a lógica da conexão bluetooth: primeiro deve-se identificar os equipamentos bluetooth disponíveis para conexão e mostrá-los em uma lista. Em nosso caso a conexão é feita com o HC-05. Deve-se haver um botão de conexão e um botão de desconexão e toda uma lógica de mensagens para informar o status da conexão.

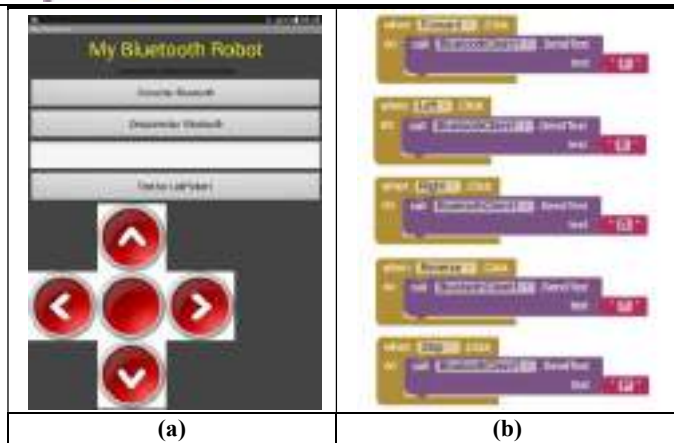


Figura 9 – Interface do dispositivo móvel: (a) Tela; (b) Comandos dos botões.

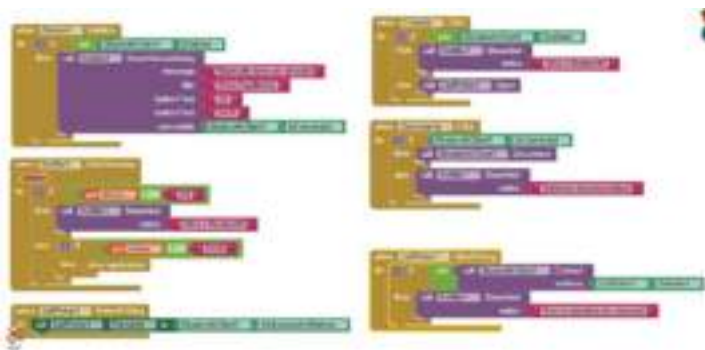


Figura 10 – Lógica do bluetooth do dispositivo móvel.

## 4 O TRABALHO PROPOSTO

O hardware deste projeto consiste de um chassi de acrílico com duas rodas ativas; as rodas são acionadas por pequenos motores de corrente contínua com redução 48:1 e são alimentadas por duas pontes-H; foi instalado um acelerômetro e giroscópio de 6 graus de liberdade; o controle do robô foi programado em C em uma placa ARDUINO DUE; todo o conjunto é alimentado por um pack de baterias recarregáveis Ni-CD de 9,6V / 800mAh.

O desenvolvimento do projeto teve início com o estudo do acelerômetro e giroscópio MPU6050, no qual foram abordadas o seu funcionamento, as suas conexões e a programação de uma interface para se ter as medições dos movimentos lineares na direção dos três eixos coordenados (x, y e z) e dos movimentos angulares em torno destes três eixos (roll, pitch e yaw, respectivamente). Também foi estudado o filtro de kalman, utilizado para a filtragem do sinal do ângulo de pitch do robô, de maneira a suavizar suas variações, para servir de entrada para o controle PID de equilíbrio. Abordou-se também implementação e a sintonia de uma malha de controle PID, na qual busca-se manter o robô em equilíbrio, atuando-se nas rodas de maneira a corrigir a posição do robô para um valor de pitch constante. A ação de controle, representada pelos valores da razão cíclica de dois sinais PWM complementares (um para cada roda), foi aplicada aos motores por meio de duas pontes H. Os comandos de movimentação são dados por meio de uma conexão bluetooth entre um dispositivo móvel e o robô, por meio do módulo HC-05. Para esta etapa, foi estudado aspectos teóricos e práticos da comunicação serial. Juntamente com o estudo, foram instalados no robô o respectivo hardware e foram programados o respectivo equilibristas, na qual foram constatadas diversas formas de controle desses robôs. Foi adotada a estratégia mais simples que é a do controle PID do ângulo de pitch, realizada para

validar a estratégia de controle e o hardware. O primeiro passo foi dado com sucesso, pois o robô equilibrou-se com estabilidade aceitável e obedeceu aos comandos do dispositivo móvel. Como continuação deste trabalho pode ser feito um controlador baseado em inteligência artificial, mais especificamente um controlador fuzzy, e a inclusão de encoders nos motores, para que seja implementado um controlador de velocidade em malha fechada e, possivelmente, realizar a odometria deste robô.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado final, obteve-se um robô que se equilibra sobre duas rodas com uma estabilidade relativamente boa, e que obedece os comandos enviados pelo dispositivo móvel via bluetooth.

## 6 CONCLUSÕES

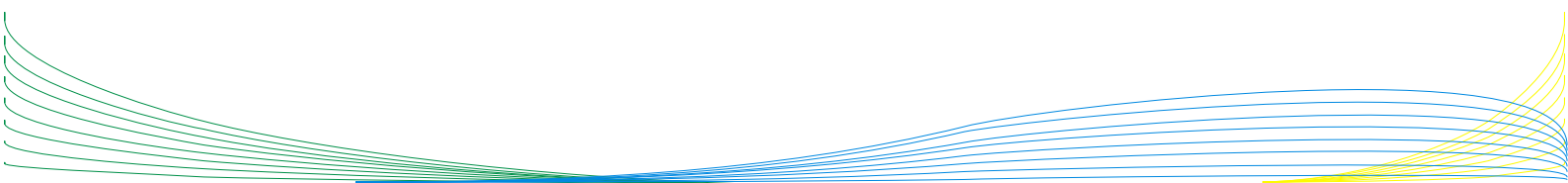
Nesse trabalho foi feita uma revisão bibliográfica de robôs equilibristas, na qual foram constatadas diversas formas de controle desses robôs. Foi adotada a estratégia mais simples que é a do controle PID do ângulo de pitch, realizada para validar a estratégia de controle e o hardware. O primeiro passo foi dado com sucesso, pois o robô equilibrou-se com estabilidade aceitável e obedeceu aos comandos do dispositivo móvel. Como continuação deste trabalho pode ser feito um controlador baseado em inteligência artificial, mais especificamente um controlador fuzzy, e a inclusão de encoders nos motores, para que seja implementado um controlador de velocidade em malha fechada e, possivelmente, realizar a odometria deste robô.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chaves, W. S. (2020). Modelagem, identificação e controle de um pêndulo invertido de duas rodas. Dissertação (Mestrado). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/5428>. Último acesso em 08/06/2020.
- Coelho, F. A. A. (2012). Projeto e Implementação de um Robô do Tipo Pêndulo Invertido Móvel. Dissertação (TCC). Universidade São Francisco. Disponível em: <http://lyceumonline.usf.edu.br/salavirtual/documentos/2363.pdf>. Último acesso em 08/06/2020.
- Guimarães, F. (2018). Acelerômetro MPU6050 com Arduino. Mundo Projetado. Disponível em: <https://mundoprojetado.com.br/acelerometro-mpu6050-arduino/>. Último acesso em 08/06/2020.
- Ogata, K. (2015). Engenharia de controle moderno. 5ed. Pearson, 2015.
- Oliveira, E. L. (2022). Minicurso de Arduino – Robô Equilibrista. Startup Kpacitor. Disponível em: <https://kpacitor.teachable.com/p/robo-equilibrista>. Último acesso em 08/06/2020.
- Pisciota, A. (2020). Controle de um robô equilibrista de duas rodas utilizando lógica Fuzzy. Dissertação (Mestrado). Universidade de Taubaté. Disponível em:

<http://repositorio.unitau.br/jspui/handle/20.500.11874/4413>. Último acesso em 08/06/2020.

**Observações: (1) O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: [www.mnr.org.br/mostravirtual](http://www.mnr.org.br/mostravirtual); e, (2) O código fonte encontra-se disponível em: [https://drive.google.com/drive/folders/13-Aget0M1Yz\\_kYDvAeAYtk7x7gduztBD?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/13-Aget0M1Yz_kYDvAeAYtk7x7gduztBD?usp=sharing)**





## FOGO: APRENDENDO POR INTERMÉDIO DA PROGRAMAÇÃO

Alicia Pereira Guimaraes Dorta - 6º ano do Ensino Fundamental, Ana Luisa Lima Couto - 6º ano do Ensino Fundamental, Arthur Correa Louro - 6º ano do Ensino Fundamental, Bernardo Centeno de Bortolo - 6º ano do Ensino Fundamental, Beatriz Mariano Silva - 1º ano do Ensino Médio, Bernardo Francisco Sanford Pedron - 6º ano do Ensino Fundamental, Camila Rangel Coelho – Superior, Camilo Hideto Matsubara Segantini - 6º ano do Ensino Fundamental, Cecilia Kemper Fernandes - 6º ano do Ensino Fundamental, Daniel Bohrer Bertuol - 6º ano do Ensino Fundamental, Davi Simoni Mesquita - 6º ano do Ensino Fundamental, Eduarda Segura Ferreira - 6º ano do Ensino Fundamental, Enrique Prado Tarragô - 6º ano do Ensino Fundamental, Enzo Eduardo Rosa - 6º ano do Ensino Fundamental, Enzo Griesbach Cordoni - 6º ano do Ensino Fundamental, Guilherme Augusto Kucharski Esmanhoto - 6º ano do Ensino Fundamental, Henrique Wantowsky da Silveira - 6º ano do Ensino Fundamental, Isabelli Collaço do Nascimento - 6º ano do Ensino Fundamental, Isabella Cortina Zordan - 6º ano do Ensino Fundamental, Isabelly Tesser Rosa - 6º ano do Ensino Fundamental, João Augusto de Oliveira - 6º ano do Ensino Fundamental, Leandro Martignago Neto - 6º ano do Ensino Fundamental, Lorenzo Leardini Petter Lopes - 6º ano do Ensino Fundamental, Lorenzo Savi Tomasiak - 6º ano do Ensino Fundamental, Luiza do Bomfim Severo - 6º ano do Ensino Fundamental, Manoela Abreu Rigoni da Silva - 6º ano do Ensino Fundamental, Maria Eduarda Mehanna Perches - 6º ano do Ensino Fundamental, Maria Luiza Peratz Lau - 6º ano do Ensino Fundamental, Maria Vitoria Zimmermann - 6º ano do Ensino Fundamental, Marina Pfeffer Pereira de Carvalho - 6º ano do Ensino Fundamental, Martina Ferreira Santos - 6º ano do Ensino Fundamental, Nicolas Vortolin Zan - 6º ano do Ensino Fundamental, Nicole Cavallini Coelho - 6º ano do Ensino Fundamental, Rafaela Prince Salmazo Lourenço - 6º ano do Ensino Fundamental, Sophia de Almeida Borgonovo - 6º ano do Ensino Fundamental

**Simone Alice da Silva Cristo**

simoneasc@gmail.com

TISTU III CENTRO DE ATIVIDADE EDUC  
Curitiba – PR

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Apresentamos a seguir um relato de experiência das aulas de Tecnologias Aplicadas, disciplina curricular do Centro de Atividade Educacional Tistu. Dentro dos conteúdos encontra-se a programação usando o aplicativo SCRATCH, que é uma linguagem de programação comunitária online, na qual o usuário pode criar suas próprias histórias, jogos e animações interativas, compartilhando suas criações com pessoas do mundo todo. Essa proposta busca a valorização do conhecimento do dia-a-dia de cada aluno no processo escolar, mediante acompanhamento individualizado e valorização dos conhecimentos e habilidades prévios de cada educando.

**Palavras Chaves:** Robótica, Educação, Programação, Resolução de Problemas.

**Abstract:** We present below an experience report of the Applied Technologies classes, curricular subject of the Tistu Educational Center. Within the contents is programming using the SCRATCH application, which is an online community programming language, in which the user can create their own stories, games and interactive animations, sharing their creations with people around the world. This proposal seeks to value the day-to-day knowledge of each student in the school

process, through individualized monitoring and appreciation of the previous knowledge and skills of each student.

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

### 1 INTRODUÇÃO

Apesar da grande maioria das crianças ter facilidade em aprender a utilizar os meios tecnológicos de uma forma rápida, muitas delas apresentam dificuldades em resolver problemas e pensar de uma forma mais complexa (ANJOS, DUDA e SILVA, 2016), usando esses conhecimentos de forma integrativa e criativa.

Diante desse pressuposto e buscando conciliar conteúdos curriculares às inovações tecnológicas, o Centro de Atividade Educacional Tistu agregou à sua grade curricular a disciplina Tecnologias Aplicadas, que lança mão também do uso de linguagens de programação como instrumento de ensinoaprendizagem. Com base em Gonzatto (2013) uma das estratégias é aliar a necessidade dos estudantes em aprender a ler, escrever e fazer contas ao ensino de programação, proporcionando ganho de novas habilidades, bem como estímulos para um raciocínio mais apurado, além de adquirir

pensamento computacional e metódico. Desta forma, a disciplina Tecnologias Aplicadas visa proporcionar aos alunos um ambiente de:

Auxílio ao desenvolvimento do raciocínio lógico e do pensamento matemático;

Estímulo à criatividade e à proatividade;

Auxílio ao desenvolvimento da organização dos pensamentos;

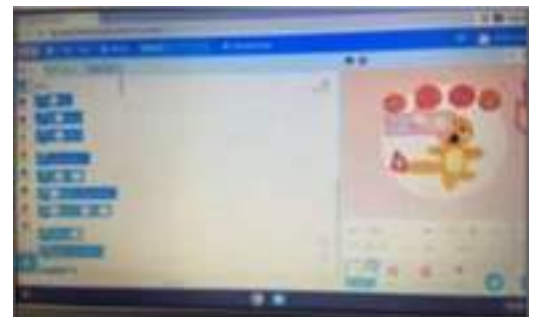
Aprender a resolver as suas frustrações;

Aprender a consumir a internet com mais qualidade;

Construir um diferencial na construção do futuro profissional.

A seguir apresentaremos alguns trabalhos e as conclusões até o presente momento.

## 2 OS PROJETOS



## 3 O TRABALHO PROPOSTO

Dentro do cotidiano escolar cada “ano” (série) escolhe uma temática de estudos, sob a qual várias estratégias e atividades são realizadas. Em 2022 o tema gerador escolhido para o 6º ano foi “FOGO”, em todas as suas perspectivas.

Introduzindo o ensino de programação, por intermédio inicialmente da linguagem Logo, avançando para o uso do SCRATCH, os alunos foram desafiados a criar jogos, apresentações ou animações, usando como tema gerador o “Fogo”. Em duplas, pesquisaram sobre ideias de jogos, personagens e eventos envolvendo o tema. Criaram paisagens, personagens e histórias para programar no SCRATCH. Precisaram chegar a um consenso sobre os trabalhos, debater sobre as duas ideias e realizar a proposta estabelecida.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

No início de 2021, ao implantar o ensino fundamental 2, a escola usava tablets com sistema operacional Android. Muitos projetos foram desenvolvidos usando os tablets, mas algumas dificuldades para a execução dos projetos se apresentaram. Face a isso e buscando otimizar os trabalhos escolares, a escola em 2022 adquiriu Chromebooks, equipamentos mais versáteis e de maior facilidade para a prática da programação.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os trabalhos estão em desenvolvimento, mas inicialmente já pudemos concluir que o envolvimento dos alunos foi 100% atingido. O gosto pelas tecnologias e a motivação de criar jogos foram fundamentais para a adesão dos alunos.

Muitos trabalhos foram elaborados e reelaborados, devido a algumas dificuldades que apareceram:

Por ser em dupla, muitas vezes não houve consenso imediato sobre o assunto, personagens e imagens criadas ou utilizadas; Aprender a programar em blocos demanda esforço e paciência, bem como desenvolvimento de lógica e de metodologia de trabalho;

Pelo fato de ser totalmente online, algumas vezes o trabalho foi perdido, por desatenção ou esquecimento em salvar; Concomitantemente aprender a usar o Chromebook e programar foi inicialmente desafiador.

## 6 CONCLUSÕES

Levando em consideração os fatores que nos levaram a optar pelo ensino regular de programação e tendo acompanhado o desenvolvimento dos trabalhos, podemos propor que: Apresentou-se na sua grande maioria um acréscimo no nível do raciocínio lógico e do pensamento matemático bem como na área da criatividade; Muitos precisaram desenvolver e reorganizar os pensamentos;

Muitas foram as frustrações, mas de forma ativa foram e estão sendo superadas. Entender que estão aprendendo e enriquecendo seus conhecimentos traz alento aos momentos frustrantes;

O uso da internet está sendo positivo, proativo e educativo;

A autoestima elevou-se em alguns casos, diante das realizações conquistadas na programação;

Muitas foram as conversas e declarações da importância de se entender programação como elemento profissionalmente formativo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANJOS, C. S.; DUDA, R.; SILVA, S. C. R. Desafios para o ensino da programação no ensino fundamental. SINECT, 2016. CHAER, G.
- GARLET, D.; BIGOLIN, N. M.; SILVEIRA, S. R. (2016). Uma Proposta para o Ensino de Programação de Computadores na Educação Básica. Disponível em: Acesso em: 11 set. 2018.
- GONZATTO, M. (2013). Campanha Americana Deflagra Debate sobre Ensino de Programação de Computadores nas Escolas. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/geral/noticia/2013/03/campanha-a-america-deflagra-debate-sobre-ensino-de-programacao-de-computador-nas-escolas-4083278.html>
- HAMIT, Francis - REALIDADE VIRTUAL E A EXPLORAÇÃO DO ESPAÇO CIBERNÉTICO, Berkeley/ Rio De Janeiro RJ, 1003
- MORAN, Masrto E Behrens, NOVAS TECNOLOGIAS E MEDIAÇÃO PEGAGÓGICA, Papirus Campinas, 2000
- VALENTE, José A. COMPUTADORES E CONHECIMENTO NIED/Unicamp Campinas/SP,1993

## GOVPIS: CIRCUITO DE SEGURANÇA SONORO PARA PISCINA ESCOLAR

Adryus Lucas da Silva Borges - 7º ano do Ensino Fundamental, Bianca Carlyne Elias da Silva - 9º ano do Ensino Fundamental, Jenyfer Firmiano Silva - 8º ano do Ensino Fundamental, Jhonatan Nunes da Silva - 9º ano do Ensino Fundamental, Júlio Cezar Guilherme da Silva Pimenta - 8º ano do Ensino Fundamental, Luiz Eduardo Pereira Roriz - 8º ano do Ensino Fundamental, Marcos Vinícius dos Santos Chaves Rodrigues - 9º ano do Ensino Fundamental, Otávio Teixeira Angeli - 9º ano do Ensino Fundamental, Thiago Gomes de Sousa - 7º ano do Ensino Fundamental, Walesca Nascimento Araujo - 9º ano do Ensino Fundamental

Mary Ellen Moura Rios

memrios@edu.vilavelha.es.gov.br

UMEF GOVERNADOR CHRISTIANO DIAS LOPES FILHO  
Vila Velha – ES

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** O Govpis: Circuito de segurança sonora para piscina escolar, um sistema que nasceu para ser mais uma opção de apoio para nossa escola que tem uma piscina semiolímpica localizada ao lado do pátio escolar, a escola funciona em 3 horários com alunos do 1º ano até o 9º ano do Ensino fundamental, o protótipo foi pensado para ser um suporte para os professores e guarda vidas que atuam na área da piscina. É a primeira vez que a Umef “Governador Christiano Dias Lopes Filho” está tendo oficinas de robótica, e mesmo depois de meses sem material nenhum, apenas tendo aulas desplugadas, em pouco tempo conseguimos desenvolver um protótipo para ser usado na escola e assim dando oportunidade dos alunos conhecerem a dinâmica de uma equipe de robótica. Mais que um aprendizado em robótica, as aulas proporcionaram integração, empatia, espírito de equipe e muita diversão.

**Palavras Chaves:** Robótica, Educação, Arduino, Segurança, piscina.

**Abstract:** *The Govpis: Sound safety circuit for school pool, a system that was born to be another support option for our school that has a semi-Olympic pool located next to the school yard, the school works in 3 schedules even with 1st grade students 9) was thought to be a support for teachers and for the life that works in the pool area. It is Governor Christian Dias Lopes Filho's turn to take robotics classes, and even after months without any material, having been unplugged only in a short time of school and a workshop given only during school time and as an opportunity to be used. students to know the dynamics of a robotics team. More than just learning robotics, the classes will provide integration, empathy, team spirit and lots of fun.*

**Keywords:** *Robotics, Education, Arduino, Security, swimming pool.*

### 1 INTRODUÇÃO

Os alunos da escola Umef “Governador Christiano Dias Lopes Filho” começaram neste ano (2022) no mês de abril a terem aulas de Robótica, as aulas inicialmente aconteciam de forma desplugada (sem material ou kits de robótica, sem notebooks, sem internet etc.), no final de julho recebemos material de

apoio e decidimos participar da Mostra Nacional de Robótica, para a equipe poder conhecer o evento e a dinâmica de criação de um protótipo. Tivemos uma semana para pensarmos em um projeto e uma semana para executá-lo. Assim nasceu o Govpis: Circuito de segurança sonora para piscina escolar, um sistema que nasceu para ser mais uma opção de apoio para nossa escola que tem uma piscina semiolímpica localizada ao lado do pátio escolar, a escola funciona em 3 horários com alunos do 1º ano até o 9º ano do Ensino fundamental, o protótipo foi pensado para ser um suporte para os professores e guarda vidas que atuam na área da piscina.

### 2 OBJETIVOS

- Criar um sistema de segurança inteligente e simples, de fácil instalação para ser usada no portão de acesso à piscina;
- Auxiliar os profissionais que atuam nesse ambiente;
- Incentivar os alunos a tomarem consciência do ambiente que estão inseridos;
- Suporte de segurança para piscina escolar; ➤ Prevenção de acidentes futuros; ➤ Participar de um evento de robótica.

### 3 O TRABALHO PROPOSTO

A equipe trabalhou com a ideia de adaptar um circuito simples com sensor de obstáculos, já que tiveram contato com kit de arduino muito superficialmente até a conclusão desse protótipo. A ideia foi adaptar um sensor de obstáculos com resposta sonora para servir de apoio na área da piscina escolar. O robô foi pensado para ficar na entrada do portão que dá acesso à piscina, e quando alguma criança passe pelo local soará um sinal sonoro avisando os profissionais ao entorno que alguém está usando o espaço em um momento não propício. O dispositivo será acionado quando preciso e quando não tiver um profissional adequado na área da piscina, com o sinal sonoro acionado os profissionais que estiverem em volta poderão ir até o local e orientar a criança que ali não é um local para ela transitar sozinha. A equipe conta com os alunos dos 7º,

8º e 9º anos que tiveram destaque nas aulas desplugadas de robótica, totalizando 10 alunos envolvidos na pesquisa, montagem, construção da maquete e discussão sobre a melhor forma de construção do robô.

#### 4 MATERIAIS E MÉTODOS

O material usado na construção do protótipo foi bem simples: 1 microprocessador arduino, 1 buzzer, 1 sensor ultrassônico, 1 mini protoboard, jumpers, Arduino IDE, para a parte do protótipo. Já para maquete foi usada material reciclável e itens de papelaria. A dificuldade da equipe foi instalar a biblioteca do Ultrassônico, pois tiveram somente aulas teóricas antes do primeiro contato na aula prática. Inicialmente tivemos reuniões para esboçar o projeto, momentos de pesquisa, execução da maquete da piscina e programação e montagem do circuito elétrico encontrado. Os testes foram feitos todos dentro da sala de robótica, a expectativa é apresentar o protótipo para a gestão escolar e instalar no portão da piscina da escola, para assim ser outro meio de segurança para a área. A maior surpresa foi ver os alunos trabalhando dedicados em tão pouco tempo para participar de um evento tão importante e que nem tinham ciência que existia, a intenção é continuar trabalhando na ideia e a adaptando até a mostra presencial.

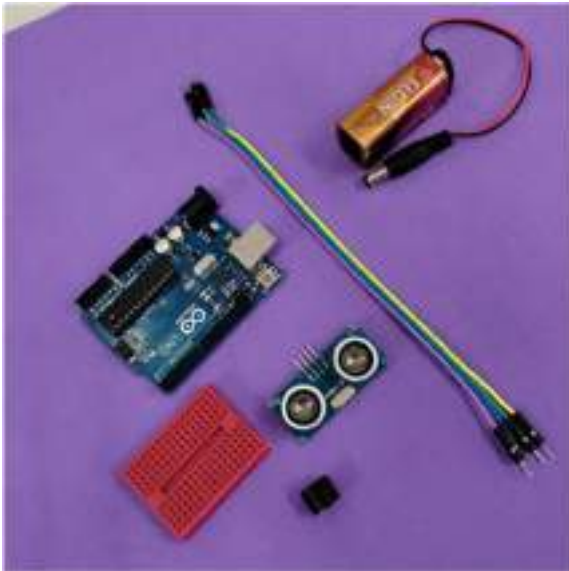


Imagem 1: arduino UNO, Buzzer, Ultrassônico, mini protoboard, jumper, clip e bateria 9 volts.

#### 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apesar das aulas de robótica acontecerem desde Abril/2022, elas estavam acontecendo sem qualquer material tecnológico, só de forma offline e desplugada, até meados de julho/2022 quando chegaram os materiais, tivemos 2 semanas apenas para planejar e executar o projeto para MNR 2022, participar de um evento dessa magnitude inspira estudantes! Uma das maiores satisfações foi ver a equipe comemorando por conseguir fazer o sensor ler a distância e posteriormente ver o buzzer instalado dando a resposta sonora, avisando assim que alguém ultrapassou o sensor. Até o momento não aconteceram testes na piscina, mas a nossa intenção é que o protótipo seja apresentado para os professores responsáveis e assim instalado no portão da piscina, pretendemos também posteriormente instalar um módulo bluetooth para conectar no celular dos profissionais responsáveis pela área da piscina, assim teriam um alerta no celular e não um alerta sonoro mais.

#### 6 CONCLUSÕES

A realização desse projeto proporcionou aos alunos dessa unidade de ensino a possibilidade de ver perto como é a dinâmica de uma equipe de robótica, vencer os desafios tecnológicos e de acesso que tivemos nessas duas semanas de desenvolvimento do protótipo mostrou o potencial de cada aluno envolvido, seja no desenvolvimento da ideia, na construção da maquete, nas fotografias ou no desenvolvimento do circuito e aplicação de uso. Jovens de séries diferentes e que nunca tiveram interesse pelo assunto, trabalharam juntos por um objetivo em comum é a maior vitória de um projeto como esse. E esperamos que o protótipo desenvolvido e adaptado seja útil para nossa comunidade escolar.



Imagem 2: Metade da equipe solucionando os desafios encontrados.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FILIPPE FLOP. Sensor ultrassônico. Disponível em: <<https://www.filipeflop.com/blog/sensor-ultrassonico-hc-sr04-arduino/#:~:text=O%20Sensor%20Ultrass%C3%B4nico%20HC-SR04%20%C3%A9%20um%20componente%20muito,tutorial%20ensinaremos%20a%20conectar%20o%20HC-SR04%20ao%20Arduino.>>

BLOG DA ROBÓTICA. Buzzer. Disponível em: <<https://www.blogdarobotica.com/2020/10/05/utilizando-o-buzzer-ativo-no-arduino/>>

FILIPPE FLOP. Arduino UNO. Disponível em: <<https://www.filipeflop.com/blog/primeiros-passos-comarduino/>>

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

## GRÁVIDAS EM AÇÃO

Luciano Sampaio de Moraes Junior - 1º ano do Ensino Médio, Wilson Costa Lima – 9º ano do Ensino Fundamental

Keila Silva da Costa

keyllacostah@gmail.com

CENTRO DE CIENCIA TECNOLOGIA E INOVACAO  
Boa Vista – RR

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Você sabia, que segundo o Centro de Controle e Prevenção de Doenças, dos EUA, as pessoas gestantes devem realizar ao menos 150 minutos semanais, de atividades físicas? Que as atividades físicas são benéficas para a nossa saúde, isso todos sabemos, porém neste artigo iremos tratar nos benefícios dos exercícios quando gestante. Realizamos um questionário diretamente com gestantes de nossa comunidade, para apuramos se isto realmente era um problema vivido em nossa cidade, assim podemos propor uma melhor qualidade de vida para as mesmas, realizamos o nosso primeiro protótipo, um kit que será disponibilizado para o nosso público, e iremos desenvolver também um robô, com objetivo de auxiliar na execução dos exercícios.

**Palavras Chaves:** Robô, Grávida, Exercícios, Robótica, Educação, Mecânica, Gestantes, Arduino.

**Abstract:** *Did you know that according to the US Centers for Disease Control and Prevention, how pregnant people should perform at least 150 semantic minutes of physical activity? That physical activities are beneficial to our health, we all know, but in this article we will discuss the benefits of exercise when pregnant. We conducted a questionnaire directly with pregnant women in our community, to find out if this really was a problem experienced in our city, so we can propose a better quality of life for conforming, we carried out the first prototype, a kit that will be made available to our public, and also develop a robot, with the aim of assisting in the execution of the exercises.*

**Keywords:** *Robot, Pregnant, Exercises, Robotics, Education, Mechanics, Pregnant Women, Arduino.*

### 1 INTRODUÇÃO

Percebemos que em nossa cidade, existe um grande déficit de atividade física, quando se trata do período gestacional, então decidimos nos aprofundar no assunto, conversando com profissionais na área e até falando diretamente com o nosso público-alvo! Estudamos vários artigos sobre o assunto "Atividade Física na Gravidez" e debatemos sobre eles através de apresentações inicialmente presenciais e posteriormente online, os principais foram dos periódicos *escholarship* - Publicações de acesso aberto da Universidade da Califórnia e *researchgate* - rede social livre destinada a pesquisadores científicos de todas as áreas do conhecimento, além de leitura de blogs, revistas, entrevistas de 27 Profissionais sendo 17

especialistas no assunto e disparamos um questionário para as gestantes de nossa comunidade.

Segundo as diretrizes do Centro de Controle e Prevenção de Doenças, agência do Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos Estados Unidos, as grávidas devem fazer ao menos 150 minutos por semana de atividade aeróbica de intensidade moderada – que é aquela em que não se vai ao limite do esforço e varia de pessoa para pessoa.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta a importância do projeto, a seção 3 descreve o trabalho que propomos. os resultados são apresentados na seção 5, e as conclusões são apresentadas na seção 6”.

### 2 IMPORTÂNCIA DO PROJETO

A importância do projeto se dá aos benefícios que ele proverá às gestantes, a lista de benefícios de ser uma grávida ativa é grande – desde a prevenção de doenças ao bem-estar. Um estudo da organização americana Mayo Foundation for Medical Education and Research, mostra que o exercício orientado, de intensidade moderada a vigorosa (mais intensa), realizado durante a gestação é eficaz na prevenção do ganho de peso e também evita seus riscos relacionados ao diabetes gestacional. Segundo JANET M. Catov Doutora da Universidade de Pittsburgh, a baixa atividade física durante a gravidez está associada ao risco excessivo de diabetes gestacional e parto prematuro.



### 3 O TRABALHO PROPOSTO

O objetivo do nosso projeto é o estímulo à prática de exercícios físicos no período gestacional, visto que sem os mesmos, pode acarretar a diversas complicações, até a um parto prematuro. Para isso buscamos diversos profissionais, e desenvolvemos o nosso primeiro protótipo, o KIT GEA, um conjunto de equipamentos de ginástica e musculação domésticos (50% Reciclável). O Kit será composto por:

Uma bola suíça;

Tapete de yoga antiderrapante;

Halteres e Caneleira;

Uma avaliação realizada por uma fisioterapeuta;

Cada gestante receberá uma cartilha com exercícios e orientações de um educador para a execução dos exercícios de acordo com sua realidade e permissão médica.

O nosso segundo protótipo, será desenvolvido para auxiliar as gestantes com seus exercícios, como uma espécie de personal trainer, na qual apresentará qual o exercício é necessário, quantas repetições, além de auxiliar na contagem. Para isso, utilizaremos Arduino, Protoboard, Jumpers, Alto falante e será revestido por MDF, em formato de Caixa, Um exemplo pode ser visualizado nas Figura 1 e 2.



Figura 1 - Alto-Falante para Arduino



Figura 2 - "Case" em MDF para Arduino

### 4 MATERIAIS E MÉTODOS

Utilizamos o storytelling e outras ferramentas de negócios e gestão de projetos para termos uma base de projeto e também uma organização entre a equipe, visto que a interação entre os mesmos é muito importante, e é um fator crucial para o desenvolvimento de nosso projeto.

Decidimos aplicar um questionário também para profissionais, e o mesmo nos ajudou a compor o kit GEA, a partir de palpites, ideias, ou auxílio direto na confecção do conjunto de equipamentos, que será metade reciclável e metade será distribuído pelo FQA (Família que Acolhe)

Para analisar a opinião das gestantes ao nosso projeto, realizamos um questionário para gestantes de nossa comunidade, desta forma auxiliando na identificação do nosso

problema. Participaram 322 Gestantes, com idades dos 14 aos 40 anos, e idade gestacional entre 3 a 39 semanas.

Tabela 1 – Resultado dos Questionários

É seu Primeiro filho?	53% Não - 47% Sim
Você costuma Realizar Atividades Físicas?	29% Sim - 71 % Não
Se não, Por qual motivo?	66% Financeiro, 20 % Sem ânimo e 14% por problemas de saúde
Se Sim, com Qual frequencia?	Apenas 7% diariamente, e 63 % Às vezes.
Quais exercicios desejariam Realizar?	58% Yoga, 23% Musculação e 19% Dança.

Com isso podemos evidenciar um grande déficit na porcentagem de Gestantes que realizam atividades físicas.

### 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os resultados do nosso projeto, consultamos diversos profissionais, entre eles;

A Dr<sup>a</sup>.Alessandra Bedin Médica ginecologista do Hospital Israelita Albert Einstein, perguntamos o seguinte: Quanto ao nosso projeto (ideia), você avalia que seja viável? Você possui alguma sugestão para melhorá-lo?



Pensaria em adaptar coisas de casa para os exercícios básicos. Ensinar a usar cadeira, pesos com coisas de casa, e o próprio peso do corpo como carga." e com base nisso desenvolvemos nosso primeiro protótipo!

Cynthia Medeiros Simão, Fisioterapeuta formada pela Universidade Severino Sombra, ao ser indagada sobre o projeto, disse:



"Acho ótimo. É viável sim. E o importante é oferecer acompanhamento profissional constante para essas mulheres, cuidando e orientando sobre qualquer alteração que ela possa ter. Frequência Cardíaca e Pressão arterial devem sempre ser conferidos."

### 6 CONCLUSÕES

Entre 50 profissionais consultados, a grande maioria nos deu um ótimo feedback ao projeto, então chegamos à conclusão de que sim, é um projeto viável e com cunho de importância social, agregando valor à vida das gestantes e de seus bebês.

## STORYTELLING

Essa é uma mini história sobre o nosso projeto GEA.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<https://sites.google.com/view/projetokitgea/i-robot>



# HELP ELDERS: PROTÓTIPO DE PULSEIRA PARA IDOSOS COM PROBLEMA DE MOBILIDADE

Laura Bertole - 3º ano do Ensino Médio, Lorena Guareschi Rondon - 3º ano do Ensino Médio, Maria Heloyse Tamborlin Binkowski - 3º ano do Ensino Médio, Maria Teresa Dias Lima - 3º ano do Ensino Médio, Nicolly Stefani da Silva - 3º ano do Ensino Médio

Douglas Baptista de Godoy

douglasbgodoy@etec.sp.gov.br

MARINES TEODORO DE FREITAS ALMEIDA PROFA ETEC  
Novo Horizonte – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** As quedas são uma ocorrência frequente entre aqueles da terceira idade, em diversos casos podem ser mortais, principalmente considerando os que vivem sozinhos. A fim de diminuir a mortalidade entre os idosos causada por esse problema de mobilidade nosso grupo utilizando o conhecimento da robótica criou o Help Elders, protótipo de pulseira, com a placa Arduino Uno devido ao seu baixo custo. O dispositivo envia mensagens SMS solicitando ajuda para os familiares da vítima, assim reduzindo o número de mortes pelas quedas. Esperamos que na conclusão do desenvolvimento da pulseira seja possível enviar mensagens de forma rápida, levando em consideração a cobertura da área. Portanto nosso objetivo é produzir uma tecnologia barata e acessível que seja capaz de ajudar a população da terceira idade e seus familiares.

**Palavras Chaves:** Idosos, Mobilidade, Quedas, Família, Arduino

**Abstract:** *The falls are frequent between the elders, in many cases it can be deadly, mainly if we consider those who live alone. With the objective to decrease the mortality, our group created using our knowledge in robotic the Help Elders, a prototype of a bracelet, using the board Arduino Uno, because of its low cost. The gadget sends SMS messages asking for help from the Elder's family thus decreasing the numbers of death by falls. We hope that when we finish developing the bracelet it will be possible to send fast messages considering the area coverage. Therefore, our objective is to produce a cheap and accessible technology that will be capable of helping elders and their families.*

**Keywords:** *Elderly, Mobility, Falls, Family, Arduino*

## 1 INTRODUÇÃO

“Cerca de 30% das pessoas com 60 anos ou mais cai, pelo menos uma vez por ano” (TINETTI, 1994 apud ALMEIDA, BRITES e TAKIZAWA, 2011, p.384). Tal dado se torna alarmante quando analisamos que as quedas ocorrem entre aqueles idosos com problemas de mobilidade, os maiores causadores de morte, de acordo com a Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia.

No Brasil esses fatores se agravam pelo eminente aumento da população idosa no país, em 2030 é previsto para que se torne o detentor da quinta maior população idosa do mundo, (JORNAL DA USP,2018) e a elevação simultânea do número de idosos

vivendo sozinhos, somente nos anos entre 1991 e 2000 houve o crescimento de 1,9% (IBGE,2007 apud

CAMARGOS,RODRIGUES E MACHADO,2011,p.219), esses idosos se tornam mais vulneráveis, pois apresentam piores condições de saúde do que os que coabitam com seus familiares (NEGRINI et al.,2018), tendo assim maiores chances de quedas. Portanto, para possibilitar que as famílias possam socorrer seus idosos em advento de queda mesmo estando longe, criamos o protótipo intitulado Help Elders.

Usando a tecnologia da robótica, “ramo da tecnologia que engloba mecânica, eletrônica e computação, que atualmente trata de sistemas compostos por máquinas e partes mecânicas automáticas e controladas por circuitos integrados, tornando sistemas mecânicos motorizados, controlados manualmente ou automaticamente por circuitos elétricos” (Ottoni,2010,p.1), no caso a placa de automação Arduino, criamos uma tecnologia assistiva em forma de pulseira com um único botão central que ao ser apertado manda automaticamente mensagem via SMS para o número dos parentes cadastrados na programação do dispositivo em sua fabricação, assim permitindo que os familiares venham ajudar o idoso que tenha sofrido a queda.

O design simples do aparelho se justifica pela quantidade de analfabetos tecnológicos no Brasil, pois segundo matéria publicada no site G1(2018), 46 milhões ainda não tem acesso à internet, por isso escolhemos o design simples não sendo necessário nenhum conhecimento tecnológico prévio para a utilização do aparelho.

Em nossas pesquisas encontramos um dispositivo similar o TeleHelp, que funciona com a mesma proposta que o nosso dispositivo porém ao apertar o botão ele leva o usuário a se conectar com uma central de atendimento, além disso nosso dispositivo busca ser uma alternativa de baixo custo já que diante do cenário econômico atual, de acordo com o site O Globo(2022) o Brasil mostra o retrocesso de três décadas na economia, assim o custo do TeleHelp é inviável a muitas famílias brasileiras, pois o plano mais simples chega a custar inicialmente cerca de 735 reais (RODRIGUES,2017).

Em suma nosso protótipo busca prover uma alternativa de baixo custo, usando a placa Arduino, conectando a família aos idosos para diminuir os riscos de morte causados pelas quedas.

Esse artigo encontra-se organizado da seguinte maneira seção 2, O trabalho proposto, a seção 3, Materiais e Métodos, a seção 4, Resultados e Discussão, e a seção 5 Conclusões.

## 2 O TRABALHO PROPOSTO

O grupo de cinco alunas orientadas pelo professor trabalharam com a ideia de desenvolver um protótipo de pulseira para idosos, que tenham dificuldades de mobilidade, o qual é de simples utilização, contando com apenas um botão, que quando acionado envia mensagens SMS solicitando ajuda aos números cadastrados no sistema, possibilitando a vítima idosa pedir ajuda aos seus familiares. No desenvolvimento o projeto foi incentivado pelo conhecimento das alunas em robótica e na produção de artigos científicos, sendo elas que realizaram a pesquisa, escrita e desenvolvimento do mesmo com o objetivo de ampliar seus conhecimentos sobre os dois assuntos.

O Help Elders (Figura 6) é um protótipo que utilizando o Arduino (Figura 1), fios jumper (Figura 2), protoboard (Figura 3), regulador de tensão (Figura 4) e o módulo GSM SIM 800L (Figura 5) que é utilizado para a comunicação a distância via SMS, portanto necessita de um chip de operadora de telefonia móvel para a comunicação. O módulo pode ter suas ações controladas soldando os pinos em um microcontrolador, Arduino Uno, uma placa eletrônica, muito versátil criada com propósito de tornar possível a realização de um sistema interativo por qualquer pessoa (ARDUINO,2018), sendo ao mesmo tempo barato e fácil de programar, pode ser conectado via entrada USB e programado através da plataforma Arduino Integrated Development Environment (IDE), é um ambiente de desenvolvimento que torna possível programar os componentes. O editor de código do software utiliza a linguagem de programação C/C++ que é uma linguagem de programação a qual age como ponte entre o computador e o programador possibilitando que nossos comandos sejam executados pela máquina e implementados no Arduino

(CODEACADEMY,2020).

Em conclusão ao Protótipo, este foi criado para a terceira idade com o objetivo de conseguirem pedir ajuda e/ou socorro através desse dispositivo portátil, o qual busca prover um atendimento ágil de simples na sua utilização, este acompanha a pessoa no seu dia a dia, utilizando recursos da robótica e da informática.

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente para obter os dados utilizados para justificar a criação do projeto realizamos uma pesquisa bibliográfica, pois existem diversos artigos e reportagens relacionados a saúde do idoso.

Para a construção do Help Elders foi usado a placa Arduino Uno (Figura 1), jumpers (Figura 2), protoboard (Figura 3) regulador de tensão LM2596 (Figura 4), GSM SIM800L (Figura 5) e um chip de celular comum. A placa Arduino serve para controlar nosso sistema eletrônico, os jumpers para fazer a conexão entre os componentes, o regulador de tensão evita que o sistema atinja a tensão maior do que a suportada pelo módulo SIM800L evitando danos, o componente faz a conexão via SMS e o botão ativa o sistema, a programação está sendo feita na plataforma Arduino Integrated Development Environment, usando a linguagem C/C++. Vale ressaltar que foi necessário o uso de solda eletrônica para a realização do projeto, pois houve a necessidade de soldar o SIM800L ao Arduino.

Estamos nas fases iniciais de teste, como estamos trabalhando com mensagens em SMS buscaremos mapear a demora da cobertura de rede em nossa cidade para averiguarmos a eficiência do dispositivo de acordo com a posição do indivíduo, pois como se trata de um serviço de terceiros a cobertura de rede apresenta variações de acordo com o posicionamento da torre.



Figura 1-Arduino Uno



Figura 2-Jumpers



Figura 3-Protoboard



Figura 4-regulador tensão LM2596



Figura 5-GSM SIM800L

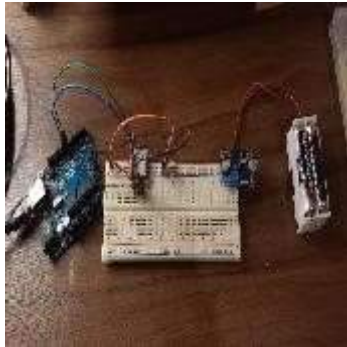


Figura 6-Help Elders

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

É esperado que o Help Elders consiga atingir uma conexão rápida e estável que funcione em longas distâncias com a finalidade principal de conectar os idosos rapidamente a suas famílias, o que deverá ser feito de forma rápida pois este deve ser utilizado quando houver crises na saúde do idoso, em especial as quedas.

Até outubro de 2022 o projeto deverá estar em funcionamento, pois será exposto na FETEC, Feira Tecnológica da ETEC Professora Marinês Teodoro de Freitas Almeida de Novo Horizonte, que ocorrerá no dia 26 de outubro de 2022.

## 5 CONCLUSÕES

Em conclusão, nossa pesquisa nos levou a criação de um protótipo que visa ajudar a população da terceira idade, portanto trata-se de uma tecnologia assistiva a qual possui interface simples e de baixo custo.

Outro ponto importantíssimo, é que o projeto acima possui valor educativo pois para sua elaboração foi necessário que as alunas envolvidas ampliassem seus conhecimentos sobre a robótica, para a manipulação do Arduino e ainda houve também o desenvolvimento das habilidades no campo da leitura e escrita para a elaboração do artigo.

Recomendamos para aqueles que buscam reproduzir projetos similares a importância de verificar a voltagem que está sendo utilizada no circuito pois os componentes são delicados.

Sendo assim, o desenvolvimento do Help Elders, além de funcionar como um projeto no qual visa auxiliar e unir as famílias e os idosos, de forma acessível, também funcionou como um grande aliado para novos aprendizados para toda a nossa equipe.

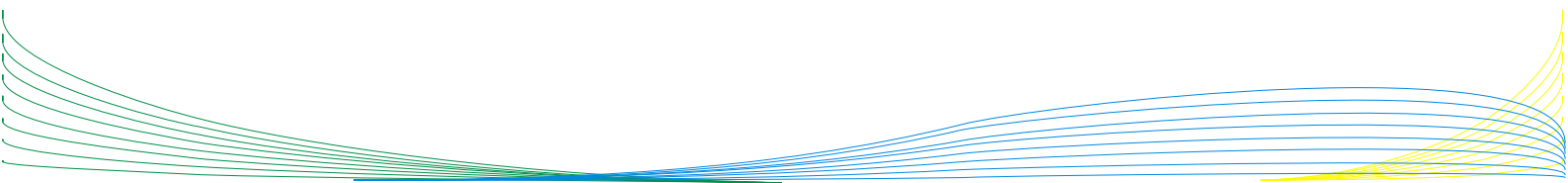
## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, Leandro Pelegrini de; BRITES, Mariana de Freitas; TAKIZAWA, Maria das Graças Marciano Hirata. Queda em idosos: fatores de risco. Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano, Passo Fundo, RS, v.8, n.3, p.384-391, set./dez. 2011. Disponível em: <<http://seer.upf.br/index.php/rbceh/article/view/1543/pdf>> Acesso em: 3 julho 2022>.
- CUIDANDO do idoso em casa: problemas de mobilidade. Sociedade Brasileira de Gerontologia e Geriatria São Paulo. Disponível em: <<https://www.sbgg-sp.com.br/cuidando-doidoso-em-casa-problemas-de-mobilidade>> Acesso em: 29 março 2022.
- EM 2030, Brasil terá a quinta maior população idosa do mundo. Jornal da USP, 2018. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/atualidades/em-2030-brasil-tera-a-quintapopulacao-mais-idosa-do-mundo/>> Acesso em: 26 abril 2022.
- CAMARGOS, Mirela Castro Santos; RODRIGUES, Roberto Nascimento; MACHADO, Carla Jorge. Idoso, família e domicílio: uma revisão narrativa sobre a decisão de morar sozinho. Revista Brasileira de Estudos de População, Rio de Janeiro, RJ, v.28, n.1, p.217-230, jan./jun.2011. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbpop/a/MhB7ChDvbSjtYRht44ymqVq/?lang=pt>> Acesso em: 3 julho 2022
- Negrini, Etienne Larissa Duim et al. Quem são e como vivem os idosos que moram sozinhos no Brasil. Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia, Rio de Janeiro, RJ, v.21, n.5, p.542550, set./oct. 2018. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbgg/a/q4R46LjNVjtSTfWBZgjLKhr/?lang=en>> Acesso em: 3 julho 2022
- OTTONI, André Luis Carvalho. Material de Estudo Introdução a robótica. Universidade Federal de São João DelRei,2010.6 p. Disponível em:<[https://www.ufsj.edu.br/portal2repositorio/File/orcv/materialdeestudo\\_introducaoarobotica.pdf](https://www.ufsj.edu.br/portal2repositorio/File/orcv/materialdeestudo_introducaoarobotica.pdf)> Acesso em: 11 julho 2022
- SILVEIRA, Daniel. Em 2018, quase 46 milhões de brasileiros ainda não tinham acesso à internet, aponta IBGE. G1,2020. Disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/tecnologia/noticia/2020/04/29/e-m-2018-quase-46-milhoes-de-brasileiros-ainda-nao-tinhamacesso-a-internet-aponta-ibge.ghtml>> Acesso em:11 julho 2022
- ALMEIDA, Cássia. Brasil tem retrocesso de até três décadas na economia, na educação e no meio ambiente. O Globo,2022. Disponível em :<<https://oglobo.globo.com/economia/noticia/2022/06/brasil-temretrocesso-de-ate-tres-decadas-na-economia-na-educacao-e-nomeio-ambiente.ghtml>> Acesso em:11 julho 2022
- RODRIGUES, Márcia. Monitorar idosos a distância, com pulseira e sensor de queda, vira negócio. Uol,2017. Disponível em:<<https://economia.uol.com.br/empreendedorismo/noticias/redacao/2017/01/27/monitorar-idosos-a-distancia-com-pulseira-esensor-de-queda-vira-negocio.htm>> Acesso em :11 julho 2022

---

Arduino. Overview of the Arduino IDE 1. Arduino,2022.  
Disponível em:  
<[https://docs.arduino.cc/software/idev1/tutorials/Environment?queryID=9cd07154d9b68bcb4f3ea80739dbbb9a&\\_gl=1\\*j4u84n\\*\\_ga\\*ODgyMTc0NjIxLjE2NTg5NzAwOTI.\\*\\_ga\\_NEXN8H46L5\\*MTY1ODk3MDA5Mi4xLjEuMTY1ODk3MDU1MC4zOQ](https://docs.arduino.cc/software/idev1/tutorials/Environment?queryID=9cd07154d9b68bcb4f3ea80739dbbb9a&_gl=1*j4u84n*_ga*ODgyMTc0NjIxLjE2NTg5NzAwOTI.*_ga_NEXN8H46L5*MTY1ODk3MDA5Mi4xLjEuMTY1ODk3MDU1MC4zOQ)>. Acesso em:30 julho de 2022

CODECADMY TEAM. What is a programming language?  
Codecademy,2020. Disponível em:<  
<https://www.codecademy.com/resources/blog/programminglanguages/>> Acesso em:30 julho 2022



# INCENTIVADOR RESPIRATÓRIO DIGITAL PARA TRATAMENTO DE PACIENTES PÓS-COVID COM INTERFACE GRÁFICA MOTIVACIONAL E CONEXÃO WEB PARA AUXÍLIO AO TELEMONITORAMENTO

Ana Elisa Brechane da Silva, Enso Matheus Papali de Carvalho - 9º ano do Ensino Fundamental

Eder Carlos Antoniassi

edercantoni@gmail.com

E.E PROF.<sup>a</sup> MARIA DAS DORES FERREIRA DA ROCHA

Santa Rita D'Oeste – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** A Síndrome pós-Covid é um conjunto de sintomas físicos e respiratórios que pode acometer pessoas que já passaram pela fase aguda da covid-19, e as manifestações clínicas mais relatadas nesta fase são a fadiga, falta de ar (dispneia) e fraqueza da musculatura respiratória. Desenvolvemos um novo Incentivador Respiratório Digital para auxiliar na recuperação das funções respiratórias de pacientes portadores da Síndrome pós-Covid. O aparelho possui uma interface com jogos digitais, que produzirá um ambiente lúdico e imersivo, e os dados de utilização são enviados para uma plataforma de internet das coisas (IOT) dos pacientes que fazem uso do aparelho em ambiente domiciliar. O incentivador é multifuncional pode realizar a avaliação dos músculos respiratórios, realizando um teste chamado manovacuometria. Como resultado foi possível construir um aparelho de baixo custo e com precisão de 100% nas medidas das pressões respiratórias, houve sucesso na integração com jogos digitais e com a plataforma IOT.

**Palavras-chave:** Síndrome pós-Covid. Gameterapia Fisioterapia Respiratória.

**Abstract:** *Post-Covid Syndrome is a set of physical and respiratory symptoms that can affect people who have already gone through the acute phase of covid-19, and the most reported clinical manifestations at this stage are fatigue, shortness of breath (dyspnea) and muscle weakness. respiratory. We have developed a new Digital Respiratory Incentive to assist in the recovery of respiratory functions in patients with post-Covid Syndrome. The device has an interface with digital games, which will produce a playful and immersive environment, and the usage data is sent to an internet of things (IOT) platform of patients who use the device in a home environment. The incentive is multifunctional and can perform the assessment of respiratory muscles, performing a test called manovacuometry. As a result, it was possible to build a low-cost device with 100% accuracy in respiratory pressure measurements, with successful integration with digital games and the IOT platform.*

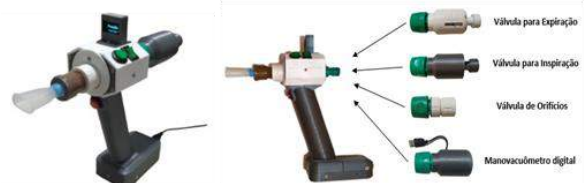
**Keywords:** *Post-Covid Syndrome. Game Therapy Respiratory fisioterapy.*

## 1 INTRODUÇÃO

A Síndrome pós-Covid é um conjunto de sintomas ou sequelas que grande parcela das pessoas infectadas continua

apresentando nos meses subsequentes após se livrarem do vírus, sendo a fadiga, fraqueza dos músculos respiratórios e a falta de ar (dispneia) as manifestações clínicas mais comuns, sendo que esta última chega a atingir até 66% dos pacientes, acarretando diminuição de qualidade de vida, e aumentando a demanda por reabilitação pulmonar (Nalbandian *et al*, 2021).

Neste contexto, foi desenvolvido um Incentivador Respiratório Digital de baixo custo (Figura 1) que é um aparelho não invasivo capaz de oferecer uma resistência ao fluxo Inspiratório ou Expiratório dos pacientes, podendo ser utilizado para aplicar terapia por Pressão Positiva Expiratória nas Vias Aéreas (EPAP) ou fortalecer a musculatura respiratória em pacientes com Síndrome pós-Covid. Ele é um aparelho multifuncional e pode também fazer avaliação da fraqueza muscular respiratória (Manovacuômetria), ser utilizado com jogos de computador (gameterapia) e disponibilizar os dados do tratamento ao fisioterapeuta via Internet.



**Figura 1- Incentivador Respiratório com multifunções – Intercambio fácil entre as válvulas.**

Fonte: Acervo dos autores, 2022.

### 1.1 Objetivos

Os objetivos do presente trabalho foram:

1- O Objetivo deste trabalho foi desenvolver um aparelho multifuncional de baixo custo capaz de auxiliar as milhares de pessoas com sequelas respiratórias causadas pela covid-19, fazer o diagnóstico de fraqueza muscular respiratória (manovacuometria) e realizar reabilitação pulmonar de pacientes com síndrome pós-covid, auxiliando o fisioterapeuta a prescrever e avaliar um protocolo terapêutico.

2- Avaliar o Grau de precisão das Pressões Respiratórias Máximas obtidas pelo Incentivador Digital em relação a equipamentos profissionais (Manovacuômetro).

3- Integrar o Incentivador a Jogos digitais para gameterapia e enviar os dados do aparelho via Internet .

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Os principais componentes usados no projeto foram um Microcontrolador Esp32, um Arduino Nano, sensor de Fluxo de ar e sensor de pressão BMP180 (figura 2).

O projeto foi desenvolvido seguindo as seguintes etapas:

- 1 - Pesquisa bibliográfica , entrevistas a fisioterapeutas e construção de um protótipo.
- 2- Desenvolvimento do design do Incentivador na plataforma de modelagem Tinkercad e posterior impressão em impressora 3D (figura 3).
- 3 - Desenvolvimento de válvulas para oferecer resistência ao fluxo Inspiratório e Expiratório dos pacientes.
- 4 - Elaboração de um sistema de engate rápido para tornar o aparelho multifuncional com intercambio fácil entre os vários acessórios.(figura 1)
- 5 - Calibração dos sensores de pressão usando regressão linear no laboratório de Fisioterapia Respiratória do Centro Universitário de Santa Fé do Sul-SP (UNIFUNEC) e criação de painel gráfico (Dashboard) para análise dos dados no software Excel (Figura 4).
- 6 - Desenvolvimento de Games no software Pictoblox (Scratch) como agente motivador para ser integrado as terapias de recuperação. (Figura 5).
- 7 - Envio dos dados do progresso dos pacientes para plataforma IOT ThingSpeak para auxiliar o fisioterapeuta no telemonitoramento do paciente (Figura 5).



Figura 2– Componentes Principais do projeto.

Fonte: Acervo dos autores, 2022.

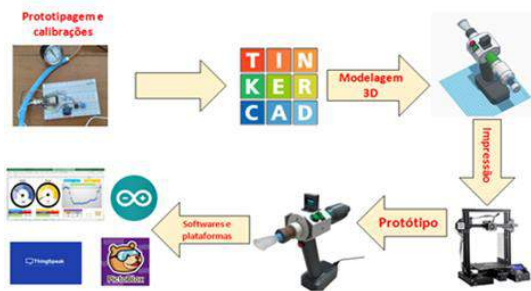


Figura 3 - Metodologia do desenvolvimento do Incentivador

Fonte: Acervo dos autores, 2022.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A calibração do sensor de pressão alcançou uma precisão de 100% em relação ao Manovacuômetro profissional de referencial, dando ao novo Incentivador Respiratório Digital o potencial de auxiliar o fisioterapeuta a avaliar o estado da musculatura respiratória dos pacientes, traçar um plano terapêutico e acompanhar sua evolução através de uma Dashboard (figura 4). Os jogos foram desenvolvidos com sucesso podendo propiciar adesão, motivação e permanência do paciente no tratamento (figura 5). Os dados de utilização do aparelho são enviados para internet com sucesso e podem auxiliar o fisioterapeuta a acompanhar o paciente através de telemonitoramento (figura 5). Os custos de produção do novo Incentivador é cerca R\$ 130,00 que é apenas 3,9% comparado a um conjunto de aparelhos comerciais com algumas funções correlatas.

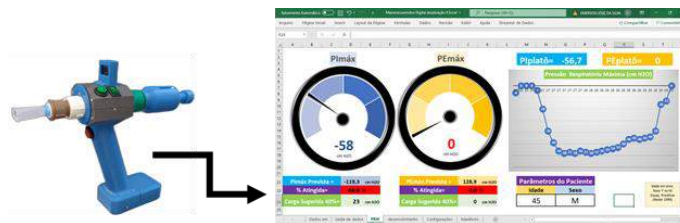


Figura 4– Manovacuetria digital - Avaliação da musculatura respiratória

Fonte: Acervo dos autores, 2022.

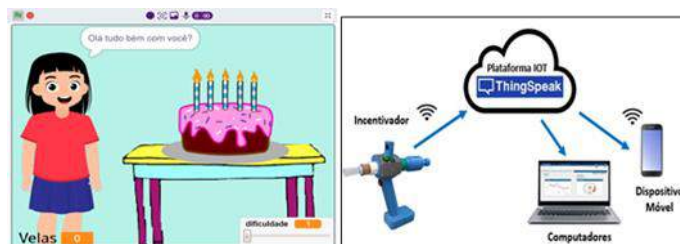


Figura 5 – Game- Assopre e apague as velas e conexão do aparelho a internet

Fonte: Acervo dos autores, 2022.

## 4 CONCLUSÕES

O novo Incentivador Respiratório Digital alcançou o resultado esperado, alcançando 100% de precisão nas medidas das pressões respiratórias, sucesso na integração do aparelho com os games criados e efetividade no envio dos dados do aparelho para a plataforma de internet (IOT), se apresentado como uma nova ferramenta multifuncional para auxiliar o fisioterapeuta no tratamento de pacientes portadores de Síndrome pós-Covid, mas não se limitando a ela, podendo ser empregado em pessoas com outras patologias do aparelho respiratório que necessitam do fortalecimento da musculatura pulmonar, ou aplicação de terapia por Pressão Positiva Expiratória (EPAP), como portadores de doenças pulmonares obstrutivas crônicas ou asma. Ele se apresenta como uma opção de baixo custo e com alta precisão das variáveis aferidas, foi projetado para auxiliar na recuperação da saúde pulmonar dos pacientes, auxiliar o fisioterapeuta a fazer diagnósticos com os dados aferidos da musculatura respiratória, direcionar protocolo de tratamento, quantificar resultados, reduzir custos e o tempo de recuperação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CATALDI, PEDRO C. PEDRERA., Game Design: Investigação de parâmetros para a concepção e avaliação de jogos para reabilitação de pacientes vítimas de AVE. Tese (Mestrado em Design) – Universidade de Brasília. Brasília, p. 1. 2017.
- NASCIMENTO, MARLOVE DUARTE. Equipamento Fisioterapêutico e Lúdico com Pressão Positiva na Via Aérea. (Monografia) – Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria - RS, 2005.
- THE LANCET. 6-month consequence of COVID-19 in patients discharged from hospital: a cohort study. Disponível em: <https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-67362032656-8/fulltext>. Acesso em: 5 de ago. 2021
- CONSELHO FEDERAL DE FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL (COFFITO). Atribuições profissionais do fisioterapeuta. Disponível em: <https://crefito4.org.br/site/definicao/>. Acesso em: 10 ago. 2021.
- FREITAS et al. Aplicação da Pressão Positiva Expiratória nas Vias Aéreas (EPAP): existe um consenso? Fisioter. Mov., Curitiba, v. 22, n.2,p.281-292,abr./jun.2009.Disponível:<https://periodicos.pucpr.br/index.php/fisio/article/viewFile/9439/18781>. Acesso em: 14 ago. 2021.
- NOGUEIRA et al. Recomendações para avaliação e reabilitação pós-covid-19, 2021. Disponível: <https://assobrafir.com.br/wp-content/uploads/2021/07/Reab-COVID-19-Assobrafir-Final.pdf>. Acesso em: 20 set. 2021
- AARC Clinical Practice Guideline. Use of Positive Airway Pressure Adjuncts to bronchial Hygiene Therapy. Respiratory Care, v. 38, n. 5, p. 516-521, may., 2002.
- Nalbandian, A., Sehgal, K., Gupta, A. et al. Post-acute COVID-19 syndrome. Nat Med 27, 601–615 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41591-021-01283-z>
- Padkao T, Boonla O. Relationships between respiratory muscle strength, chest wall expansion, and functional capacity in healthy nonsmokers. J Exerc Rehabil. 2020;16(2):189-196. Published 2020 Apr 28. doi:10.12965/jer.2040080.040

## INCUBADORA AUTOMATIZADA COM ARDUINO DE BAIXO CUSTO, PARA OVOS DE AVES

**Bernardo Araujo de Almeida - 9º ano do Ensino Fundamental, Gabriel Costa Lima Guimarães Cova - 3º ano do Ensino Médio, Guilherme da Silveira Canito - 9º ano do Ensino Fundamental, João Victor Sales - 8º ano do Ensino Fundamental, Kauan Davi Mouzer - 9º ano do Ensino Fundamental, Manuela Torres da Silva - 3º ano do Ensino Médio, Mateus da Conceição Melo - 8º ano do Ensino Fundamental, Patrick Targino Braga Pessoa - 3º ano do Ensino Médio, Ryan Amaral Bittencourt Souza - 1º ano do Ensino Médio**

**Elisangela Maria de Freitas**

zanzaquimica@hotmail.com

COLÉGIO DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
Niterói – RJ

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Este artigo se debruça no desenvolvimento de uma incubadora de ovos de aves pois a criação de aves tipo galos e galinhas é muito utilizada por conta do consumo neste alimento, a produção em média e larga escala faz com que a eclosão segura seja alcançada sem a presença da ave (galinha) no ninho e para isso os criadores utilizam um equipamento específico que é a incubadora de ovos. Pensando nisso que os estudantes do colégio da Polícia Militar do Estado do Rio de Janeiro se dedicaram em projetar, planejar, montar uma incubadora de ovos. Neste trabalho é possível realizar a continuidade do aquecimento e rolamento dos ovos (choca) até a parte final que culmina na eclosão, e contou com materiais reciclados e componentes eletrônicos na qual todo seu desenvolvimento foi realizado durante as aulas de robótica educacional. O objetivo deste trabalho foi aplicar os conhecimentos adquiridos em diversos conteúdos e nas aulas de robótica produzindo um objeto palpável de baixo custo e possível de ser reproduzido, que possibilite que o pequeno produtor e a população mais carente, que possui aves em suas residências (quintais ou pequenos galinheiros), possa adquirir esse equipamento.

**Palavras Chaves:** Robótica educacional, Educação básica, Incubadora de ovos, Metodologias ativas, Física e Matemática.

**Abstract:** This article focuses on the development of a poultry egg incubator because the creation of roosters and hens is widely used because of the consumption of this food, the medium and large-scale production makes safe hatching achieved without the presence of the bird (hen) in the nest and for that the breeders use a specific equipment that is the egg incubator. With that in mind, the students of the Military Police College of the State of Rio de Janeiro dedicated themselves to designing, planning and setting up an egg incubator. In this project it is possible to carry out the continuity of heating and rolling the eggs (hatching) until the final part that culminates in the hatching, this is done using recycled materials and electronic components in which all its development was carried out during the educational robotics classes. The objective of this work was to apply the knowledge acquired in different contents and in robotics classes, producing a low-cost, reproducible, affordable object that allows the small producer and the poorest

*population, who have birds in their homes (backyards or small chicken coops), can purchase this equipment.*

**Keywords:** Educational robotics, Basic education, Egg incubator, Active methodologies, Physics and Mathematics.

### 1 INTRODUÇÃO

A Robótica é uma ferramenta que tem se disseminado em vários segmentos da sociedade inclusive nas unidades escolares fazendo com que os estudantes venham desenvolver trabalhos que visam aplicar os conhecimentos adquiridos em outros conteúdos como matemática, física, química, biologia, inglês entre outros. Como metodologia ativa com a robótica o aluno aprende a formular projetos paupáveis e aplica-los em diversas áreas inclusive no ambiente escolar (PAPERT, 1994).

No colégio da Polícia Militar do Estado do Rio de Janeiro (CPMERJ) a disciplina de robótica é ministrada para os alunos do ensino fundamental na modalidade de oficina pedagógica tendo duração de três anos e para os alunos do ensino regular na modalidade de disciplina eletiva tendo duração os três anos do ensino médio, fazendo parte do currículo pedagógico (FREITAS, 2019).

Sendo assim com a finalidade de aplicar os conhecimentos adquiridos nas aulas de robótica os estudantes produziram uma incubadora de ovos de baixo custo, para que se possa cultivar aves no colégio como objeto de estudo e produção de alimento na unidade escolar, podendo ser reproduzida por criadores de baixa renda.

A incubadora de ovos é um equipamento responsável pela preservação de ovos sem a presença de galinhas até a eclosão. Esse equipamento é utilizado em granjas e fazenda ou até mesmo em residências com uso em pequena ou grande escala.

Este trabalho está estruturado da seguinte maneira 1 – introdução, 2 - metodologia, 3 - materiais e métodos 4- resultados e discussões, 5 - conclusão e 6 - bibliografia.



## 2 METODOLOGIA

A incubadora de ovos de aves do tipo galos e galinhas contou na sua estrutura com material de reciclado e de baixo custo, ficando cerca de 80% mais barato em relação os equipamentos semi profissionais que existem no mercado. O custo médio total desde projeto de R\$:250 reais.

Para o desenvolvimento foi necessário duas placas Arduino Uno R3, Caixa grande de isopor com tampa, Sensor DHT22, cooler de computador, motor de prato de microondas usado, ripa de madeira de caixote de feira, arame galvanizado, módulo relé de 4 segmentos e com um segmento, módulo RTC, display LCD, uma lampada icandescente e uma lampada flurescente e fita durex, fita isolante, tesoura e fios jumps (de cabeamento de internet). Foi necessário oito encontros da montagem até o produto final. Os materiais são de fácil acesso e com baixo custo se comparado com um equipamento profissional, levando em conta que a renda percapta do brasileiro (ALVARENGA, 2022) tal projeto não comprometendo mais do que 30% do salário mínimo, tendo na seguinte configuração; O arduino recebe os parâmetros de temperatura e quando a mesma está abaixo do limite mínimo especificado que é de 36.5°C a lampada incandescente é aciona através do módulo relé provocando o elevação da temperatura até atingir a temperatura máxima especificada que é 38.0°C e neste momento a lampada desliga permitindo que a temperatura deminua lentamente, o cooler funciona como dispositivo de segurança para evitar altíssima temperatura, ele é acionado sempre quando o limite máximo de temperatura que é de 38.2°C é atingido (WISNIEWSKI, 2021). A outra placa arduino controla o rolamento dos ovos através do módulo relé e do motor de prato de microondas. O rolamento precisa ser realizado de quatro em quatro horas para que o ovo receba calor por igual.



**Figura 1 – Incubadora para ovos. Fonte: Imagem produzida pelos autores, 2021.**



**Figura 2 – Parte traseira da incubadora. Fonte: Imagem produzida pelos autores, 2021.**



**Figura 3 – Parte lateral em que se encontra o cooler para dissipar o excesso de temperatura. Fonte: Imagem produzida pelos autores, 2021.**



**Figura 4 – Display LCD 20x16 apontando a temperatura e humidade. Fonte: Imagem produzida pelos autores, 2021.**



**Figura 5 – Display LCD 20x16 apontando data e hora local. Fonte: Imagem produzida pelos autores, 2021.**

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Ao todo foram feito até a data deste artigo quatro experimentos em que se manteve a temperatura flutuando em 37°C até 38°C com umidade de 40% até 55% em média. A hora e data também foi registrada sem nenhuma alteração constatando seu funcionamento.

Nos dois primeiros experimentos foi utilizado um total de 24 ovos de galinha com embrião, não houve eclosão de ovos. Vale ressaltar que ainda não havia sido instalado o rolamento automatizado, e todo procedimento de rolagem de ovos foi executado manualmente, necessitando de intervenção humana para que o seja feito. Nos dois experimentos posteriores o rolamento automatizado já estava implantado e foi realizado com seis unidades de ovos na qual não houve eclosão.



**Figura 6 - Primeiro experimento, inserindo os ovos. Fonte: Imagem produzida pelos autores, 2021.**



ALVARENGA, D. Renda percapita no Brasil em 2022. G1, 2022. Disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/noticia/2022/03/03/pib-percapita-do-brasil-deve-voltar-a-cair-neste-ano-e-so-recuperanivel-pre-criises-em-2029-aponta-fgv.ghml>>. Acesso em: março 2022.

BACHELARD, G. Formação do Espírito Científico, São Paulo, 1996 (orig 1938).

BRASIL. Como é transmitido? Ministério da saúde, 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/ptbr/coronavirus/como-e-transmitido>>. Acesso em: 2021.

COSTA, K. Robótica do Sesi-SP fecha semestre com três vitórias mundiais e uma nacional. <https://www.sesisp.org.br/>, 2021. Disponível em: <<https://www.sesisp.org.br/noticia/robotica-do-sesi-sp-fechasemestre-com-tres-vitorias-mundiais-e-uma-nacional>>. Acesso em: Novembro 2021.

FIA. <https://fia.com.br/blog/robotica-educacional/>. FIA, 2021. Disponível em: <<https://fia.com.br/blog/roboticaeducacional/>>. Acesso em: 15 Outubro 2021.

FREITAS, E. M. D. A radioatividade no ensino médio militar e ensino técnico, como ferramenta introdutória em avaliações de emergência radiológicas e nucleares. PPECN - UFF, Niterói, 2019. Disponível em: <<https://app.uff.br/riuff/handle/1/13185>>. Acesso em: Março 2021.

NUNES, S. D. C.; SANTOS, P. D. O Construcionismo de Papert na criação de um objeto de aprendizagem e sua avaliação segundo a taxionomia de Bloom. IX ENPEC, São Paulo, Novembro 2013.

PAPERT, S. M. A Máquina das Crianças: Repensando a Escola na Era da. Artes Médicas, Porto Alegre, 1994.

WISNIEWSKI, L. E. D. Conheça os principais problemas de incubação e eclosão em chocadeiras e suas causas. Minuto Rural, 2021. Disponível em: <<https://www.minutorural.com.br/noticia/2381/conheca-osprincipais-problemas-de-incubacao-e-eclosao-em-chocadeirase-suas-causas>>. Acesso em: junho 2022.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Embora o projeto ainda esteja em andamento, percebeu – se que nas duas primeiras experiências não houve eclosão acredita-se que o ponto principal para que tal acontecimento decorreu foi o fato de que o rolamento acontecia de maneira manual. Mesmo com todos os procedimentos revisto e com o rolamento automatizado não alcançou a eclosão, entretanto o projeto tem seu funcionamento como esperado, mantendo a temperatura e humidade na faixa previamente definida e todos demais componentes em total sintonia.



**Figura 8 - Encubadora para ovos com alunos iniciando um experimento. Fonte: Imagem produzida pelos autores, 2021.**

## 5 CONCLUSÕES

Este trabalho possibilitou que os estudantes aplicassem os conteúdos de matemática, biologia, física e química e a partir disso produziu um produto palpável de de baixo custo podendo inclusive, ser reproduzido e também o funcionamento dos componentes eletrônicos e da programação em C++ (PAPERT, 1994). Tal produto possibilita o estudo técnico de aves por todos os estudantes da unidade escolar. Contudo percebe que há problemas que surgiram durante a montagem como por exemplo o cooler, a lâmpada incandescente que queima com frequência entre outros que ficam para apreciação de um outro projeto. Sendo assim a incubadora de ovos de aves teve o funcionamento dentro do esperado pelos estudantes e professores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIX, S. Aprender, fazendo! Entenda o conceito de Seymour Papert e sua contribuição para a educação infantil. Educação infantil, 2021. Disponível em: <<https://educacaoinfantil.aix.com.br/seymour-papert/>>. Acesso em: Março 2021.

# ÍNDICES AMBIENTAIS COM NODEMCU E DHT11 - MEDIÇÕES, CÁLCULO, ENVIO PARA NUVEM (THINGSPEAK) E E-MAIL DE ALERTA (GMAIL)

Júlia Mascioli Amêndola – 9º ano do Ensino Fundamental

Cesar Augusto Moreira Amêndola, Johncy de Pádua

amendola@utfpr.edu.br, johncydepádua@gmail.com

COC CARDIOFISICO  
Jaboticabal - SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Os índices ambientais, indicadores de conforto térmico e bem estar, são calculados a partir da temperatura do ambiente e da umidade relativa do ar. Neste trabalho, foram calculados o índice de calor, o índice de desconforto térmico e o índice de temperatura e umidade; os dados medidos e calculados foram enviados para a nuvem e são localmente monitorados, se algum dos índices entrarem em uma faixa de perigo ou de desconforto, um e-mail de alerta é enviado. Embora, para realizar o envio de dados para a nuvem e do email de alerta, seja necessário acesso a Internet, é possível realizá-lo com um hardware de baixo custo: uma placa NodeMCU ESP8266 e um sensor DHT11.

**Palavras Chaves:** Medição de temperatura ambiente e umidade relativa do ar, índice de calor, índice de desconforto térmico, índice de temperatura e umidade, NodeMCU e DHT11.

**Abstract:** *The environmental indices, indicators of thermal comfort and well-being, are calculated from the ambient temperature and the relative humidity of the air. In this work, the heat index, the thermal discomfort index and the temperature and humidity index were calculated; the measured and calculated data has been uploaded to the cloud and is locally monitored, if any of the indices fall into a danger or discomfort range, an alert email is sent. Although, to send data to the cloud and the alert e-mail, Internet access is required, it is possible to do it with low-cost hardware: a NodeMCU ESP8266 board and a DHT11 sensor.*

**Keywords:** *Measurement of ambient temperature and relative humidity, heat index, thermal discomfort index, temperature and humidity index, NodeMCU and DHT11.*

## 1 INTRODUÇÃO

Os índices ambientais são importantes indicadores do conforto térmico e bem estar da população e são calculados a partir da temperatura do ambiente e da umidade relativa do ar; sendo relacionados a intensidade do calor que realmente se sente e podem ser utilizados para avaliar tanto ambientes de trabalho humano, quanto ambientes de produção animal, com mudanças de parâmetros dependendo da espécie animal em avaliação [Galvão, 2022a].

Além de calcular os índices ambientais, é imprescindível que os dados medidos e calculados fiquem disponíveis para acesso remoto e, preferencialmente, em ambiente seguro; nos dias atuais, pode-se fazer o armazenamento dos dados em nuvem,

tornando-se acessível por qualquer computador ou dispositivo móvel que tenha acesso a Internet [Parajuli, 2021]. O acesso a Internet é a única exigência para enviar ou acessar os dados na nuvem, e isto pode ser feito por um hardware de custo relativamente baixo, da ordem de R\$25,00.

Em alguns casos, torna-se necessário a monitoração dos índices ambientais para que, se algum índice se torne desfavorável, seja emitido um sinal de alerta para que seja executada alguma ação [Galvão, 2022b]. Assim, como o hardware que envia dados para a nuvem possibilita, também pode-se enviar e-mails de alerta.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: A seção 2 apresenta o trabalho proposto, sendo que nas seções 2.1, 2.2 e 2.3 são apresentados os índices ambientais, suas equações e suas influências; na seção 3 é apresentado o desenvolvimento, sendo que as seções 3.1 e 3.2 dizem respeito ao hardware e as seções 3.3, 3.4, 3.5 dizem respeito ao software; os resultados são apresentados na seção 4 e as conclusões na seção 5.

## 2 O TRABALHO PROPOSTO

Neste trabalho, é realizada a medição da temperatura do ambiente e da umidade relativa; são calculados o índice de calor, o índice de desconforto térmico e o índice de temperatura e umidade; estes dados são enviados para a nuvem e, caso seja necessário, é enviado um e-mail de alerta.

### 2.1 O ÍNDICE DE CALOR

O Índice de Calor em graus Fahrenheit ( $IC_F$ ) pode ser calculado pela Equação 1, relacionando-se com a temperatura em graus Fahrenheit ( $T_F$ ) e com a Umidade Relativa do ar em porcentagem ( $R\%$ ).

$IC_F = 0,5 \cdot \{T_F + 61 + [(T_F - 68) \cdot 1,2] + (R\% \cdot 0,094)\}$   
[1] Se o  $IC_F$  calculado for menor que 80[°F], pode-se utilizar o valor calculado como resultado final; contudo, se for maior ou igual a 80[°F] deve-se utilizar a Equação 2.

$$IC_F = c_1 + c_2 \cdot T_F + c_3 \cdot R\% + c_4 \cdot T_F \cdot R\% + c_5 \cdot T_F^2 + c_6 \cdot R\%^2 + c_7 \cdot T_F^2 \cdot R\% + c_8 \cdot T_F \cdot R\%^2 + c_9 \cdot T_F^2 \cdot R\%^2 \quad [2]$$

Sendo:

$$c_1 = -42,379 \quad c_2 = 2,04901523 \quad c_3 = 10,14333127 \quad c_4 = -0,22475541$$

$$c_5 = -0,00683783 \quad c_6 = -0,05481717 \quad c_7 = 0,00122874$$

$$c_8 = 0,00085282 \quad c_9 = -0,00000199$$

Dependendo do valor da temperatura e da umidade o valor de  $IC_F$  deve ser corrigido; se  $80[^\circ\text{F}] \leq T_F \leq 112[^\circ\text{F}]$  e se  $R\% < 13[\%]$ , deve-se subtrair o ajuste  $a_1$  expresso pela Equação 3 ao  $IC_F$ ; e, se  $80[^\circ\text{F}] \leq T_F \leq 97[^\circ\text{F}]$  e se  $R\% > 85[\%]$ , deve-se subtrair o ajuste  $a_2$  indicado pela Equação 4 ao  $IC_F$ .

$$a_1 = \left(\frac{13 - R_{\%}}{4}\right) \cdot \sqrt{\frac{17 - |T_F - 95|}{17}} \quad [3]$$

$$a_2 = \left(\frac{R_{\%} - 85}{10}\right) \cdot \left(\frac{87 - T_F}{5}\right) \quad [4]$$

Caso seja necessário, a conversão da temperatura de graus Celsius (TC) para graus Fahrenheit (TF) é dada pela Equação 5; e, a conversão inversa, pela Equação 6.

$$T_F = \left(\frac{T_C \cdot 9}{5}\right) + 32 \quad [5]$$

$$T_C = \frac{(T_F - 32) \cdot 5}{9} \quad [6]$$

### 2.1.1 Influência do Índice de Calor

Conforme mostra a Figura 1, as faixas de valores do índice de calor são as seguintes:

- 26°C à 32°C – Atenção: a fadiga é possível com exposição e atividade prolongadas. A atividade contínua pode resultar em câibras de calor;
- 32°C à 41°C – Cuidado extremo: câibras de calor e exaustão pelo calor são possíveis. A atividade contínua pode resultar em insolação;
- 41°C à 54°C – Perigo: câibras de calor e exaustão pelo calor são prováveis; insolação é provável com atividade continuada;
- acima de 54°C – Perigo extremo: a insolação é iminente.



Figura 1 – Influência do índice de calor.

## 2.2 O ÍNDICE DE DESCONFORTO TÉRMICO

O Índice de Desconforto Térmico (IDT) é calculado a partir da temperatura em graus Celsius (TC) e da umidade relativa do ar em porcentagem (R%), conforme mostra a Equação 7.

$$IDT = T_C - (0,55 - 0,0055 \cdot R\%) \cdot (T_C - 14,5) \quad [7]$$

O IDT é essencial para determinar o grau de conforto térmico apresentado um determinado ambiente, sendo os valores diretamente relacionados com os níveis de alerta e sintomas fisiológicos.

### 2.2.1 Influência do Índice de Desconforto Térmico

Conforme mostra a Figura 2, as faixas de valores do índice de desconforto térmico são as seguintes:

- menor que 14.9°C – Desconfortável;
- 15°C à 19.9°C – Confortável; □ 20°C à 26.4°C – Conforto parcial;
- maior que 26.5°C – Desconfortável.



Figura 2 - A influência do índice de temperatura e umidade

## 2.3 O ÍNDICE DE TEMPERATURA E UMIDADE

O Índice de Temperatura e Umidade (ITU) também é calculado a partir da temperatura em graus Celsius (TC) e da umidade relativa do ar em porcentagem (R%), conforme mostra a Equação 8.

$$ITU = 0,8 \cdot T_C + \left(\frac{T_C \cdot R_{\%}}{500}\right) \quad [8]$$

Assim como o IDT, o ITU também é utilizado para indicar o grau de conforto térmico de determinado ambiente e seus valores também estão diretamente relacionados com os níveis de alerta e sintomas fisiológicos.

### 2.3.1 Influência do Índice de Temperatura e Umidade

Conforme mostra a Figura 3, as faixas de valores do índice de temperatura e umidade são as seguintes:

- menor que 14.9°C – Desconfortável;
- 15°C à 19.9°C – Confortável;
- 20°C à 26.4°C – Conforto parcial;
- maior que 26.5°C – Desconfortável

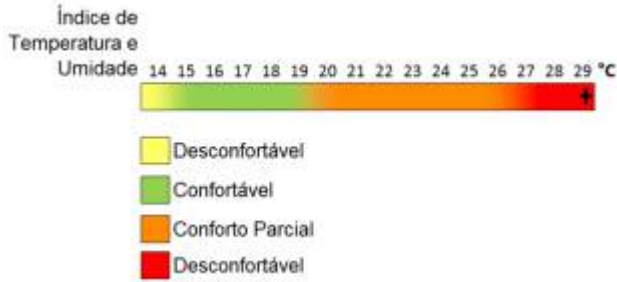


Figura 3 - Influência do índice de temperatura e umidade.

### 3 DESENVOLVIMENTO

A interface entre o sensor de temperatura e umidade DHT11 e a Internet é feita por uma placa NodeMCU ESP8266. O circuito é mostrado na Figura 4(a); esta placa proporciona acesso sem fio a Internet por wifi, possibilitando o envio dos dados para a nuvem por meio de um conta no “ThingSpeak” da Mathworks. O NodeMCU também faz a interface SMTP, o que possibilita o envio de e-mails de alerta através de um servidor de e-mails tipo o “Gmail” da Google.

#### 3.1 NodeMCU ESP8266

Podendo ser programado pela IDE do Arduino, a placa NodeMCU possui um processador de 32bits com 32MB de memória, sua tensão de alimentação é de 4V a 9Vcc, possui 10 pinos digitais de entrada/saída de uso geral ou PWM, 1 pino de entrada analógica, interfaces de comunicação i2c, spi, USBTTL e wifi, tornando possível a conexão de circuitos eletrônicos com a Internet. Sua pinagem é mostrada na Figura 4(b).



Figura 4 – Hardware: (a) Pinagem NodeMCU e (b) Circuito.

#### 3.2 Sensor DHT11

O DHT11 é um sensor de temperatura e umidade que permite fazer leituras de temperaturas entre 0 a 50 graus Celsius e umidade entre 20 a 90%; sua alimentação pode ser na faixa de 3 a 5Vcc e o consumo pode ser de 0,2 a 500mA, sendo que em stand by de 0,1 a 0,15mA. A precisão da medição de umidade é de  $\pm 5,0\%$  UR, a precisão da medição de temperatura é de  $\pm 2,0$  °C e o tempo de resposta é de 2s.

#### 3.3 Criação de Conta ThingSpeak

Entrar no site: <https://thingspeak.com> e Clicar em “Sign In” (Figura 5(a)). Na tela de entrada, caso ainda não tenha uma conta, entre com um endereço de e-mail e clique em “Create one!” (Figura 5(b)). Entrar com os dados cadastrais e clicar em “Continue” (Figura 5(c)).



Figura 5 – Criação de conta do ThingSpeak: (a) Tela inicial; (b) entrada do e-mail e (c) entrada dos dados cadastrais.

Caso necessário, marcar “Use this email for my MathWorks Account” e clicar em “Continue”(Figura 6(a)). Neste momento, em que é mostrada a tela da Figura 6(b), a MathWorks enviou um e-mail de confirmação para o endereço informado. Abrir nova Guia do navegador, ir à caixa de entrada da sua conta de e-mail, abrir o e-mail e clicar “Verify email” (Figura 6(c)).

Selecionar um Web Site, neste caso clicar em “United States” (para interface em inglês) (Figura 7(a)). Neste momento aparece uma tela indicando que a conta foi verificada (Figura 7(b)). Voltar à outra guia e clicar em “Continue” e entrar com uma nova senha para a conta. A senha deverá conter entre 5 e 80 caracteres com, pelo menos, uma letra maiúscula e, pelo menos, um número. Marcar “I accept the Online Services Agreement” e clicar em “Continue” (Figura 7(c)).

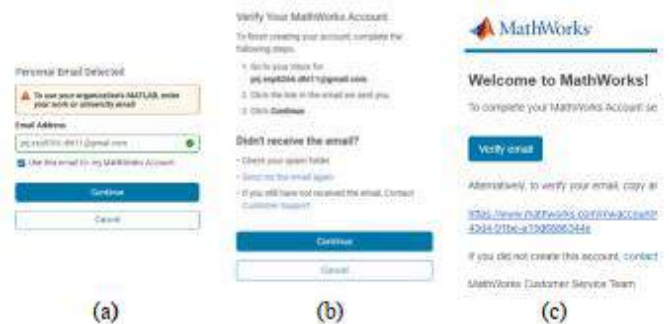


Figura 6 – Criação de conta do ThingSpeak: (a) Definição do e-mail da conta da MathWorks; (b) envio de e-mail de verificação e (c) conteúdo do e-mail de verificação.

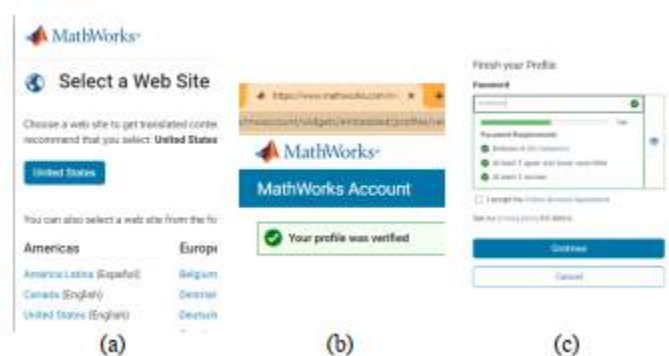


Figura 7 – Criação de conta do ThingSpeak: (a) Seleção do site (linguagem); (b) e-mail verificado; e (c) definição da senha.

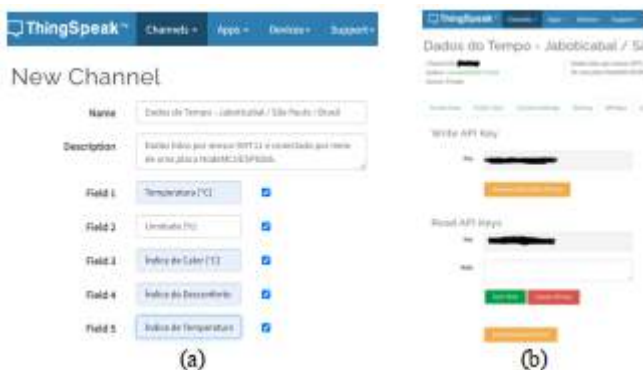
Finalmente, a conta foi aberta com êxito (Figura 8(a)). Para entrar na conta basta informar o endereço de e-mail (Email ID) e a senha criada. Clicar em “OK”. A MathWorks ainda pergunta sobre a intenção de uso, marcar “Student Use” e clicar em “OK”

(Figura 8(b)). Agora é só configurar o canal. Em “My Channels”, clicar em “New Channel” (Figura 8(c)).



**Figura 8 – Criação de conta do ThingSpeak: (a) conta aberta com êxito; (b) tipo de uso; e (c) criação de novo canal.**

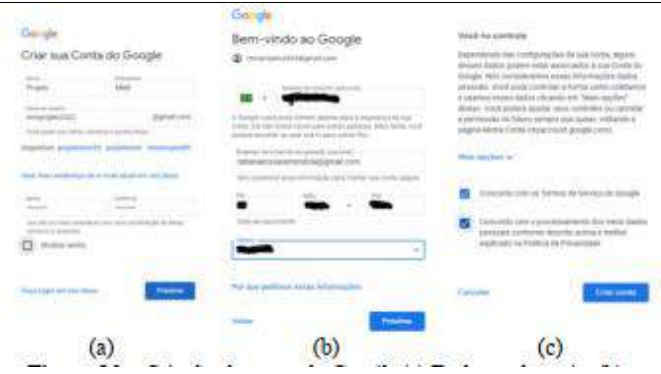
Entrar com um nome e uma descrição do canal, marcar e dar nome a cada campo. Em nosso caso: Name (Dados do Tempo - Jaboaticabal / São Paulo / Brasil); Description (Dados lidos por sensor DHT11 e conectado por meio de uma placa NodeMCUESP8266.); Field 1 (Temperatura [°C]); Field 2 (Umidade [%]); Field 3 (Índice de Calor [°C]); Field 4 (Índice de Desconforto Térmico [°C]); e, Field 5 (Índice de Temperatura e Umidade [°C]). Não precisa entrar com mais nenhum dado, rolar o formulário até o final e clicar em “Save Channel” (Figura 9(a)). Clicar na guia “API Keys” e anotar o “Channel ID” e o “Write API Key”, eles serão necessários no programa da placa NodeMCU-ESP8266, para a rotina de escrever os dados medidos e calculados no canal do ThingSpeak (Figura 9(b)).



**Figura 9 – Criação de conta do ThingSpeak: (a) Dados dos campos do canal do ThingSpeak e (b) Dados de acesso do canal.**

### 3.4 Criação da Conta Gmail

Entrar no site de abertura de nova conta do Gmail e preencher os dados (nome, sobrenome e nome de usuário) e clicar em “Próxima” (Figura 10(a)). Preencher os dados (numero de telefone, data de nascimento e gênero) e clicar em “Próxima” (Figura 10(b)). Ler documento “Privacidade e Termos”, marcar “Concordo com os Termos de Serviço do Google”, marcar “Concordo com o processamento dos meus dados pessoais conforme descrito acima e melhor explicado na Política de Privacidade” e clicar em “Criar conta” (Figura 10(c)).



**Figura 10 – Criação de conta do Gmail: (a) Dados cadastrais; (b) Telefone; e, (c) termos de uso.**

Na tela que se abre após criar a conta, clique em “Segurança” (Figura 11(a)). Em seguida, na seção “Como fazer login no Google” e então, habilitar a “Verificação em duas etapas” (Figura 11(b)).



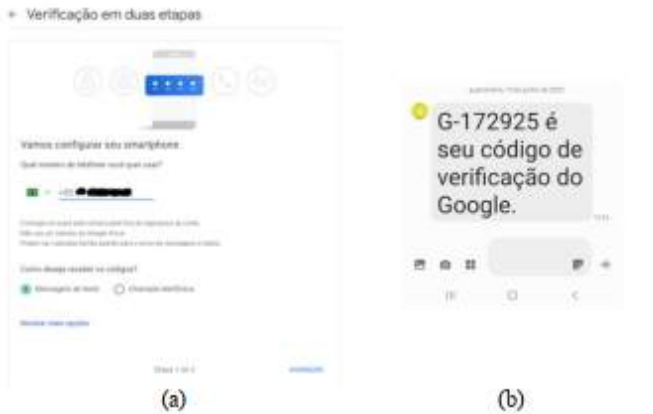
**Figura 11 – Criação de conta do Gmail: (a) Segurança e (b) Verificação em duas etapas.**

Clicar em “Começar” (Figura 12(a)). Digitar a senha e clicar em “Próxima” (Figura 12(b)).



**Figura 12 – Criação de conta do Gmail: (a) Começar Verificação em duas etapas; e, (b) Senha.**

Digitar o numero de um celular e clicar “Avançar” (Figura 13(a)). Neste momento foi enviado um código, por mensagem de texto, para o celular (Figura 13(b))



**Figura 13 – Criação de conta do Gmail: (a) Configuração do smartphone; e, (b) Código de verificação.**

Entrar com o código e clicar em “Avançar” (Figura 14(a)). E, por último, clicar em “Ativar” e, na próxima tela, “Ativar” novamente (Figura 14(b)).

Agora, clicar no ícone do usuário e em “Gerenciar sua Conta do Google” (Figura 15(a)). E, novamente, clicar em “Segurança” e, na seção “Como fazer login no Google”, clicar em “Senhas de app” (Figura 15(b)).



**Figura 14 – Criação de conta do Gmail: (a) Entrada do código de verificação; e, (b) Ativar a verificação em duas etapas.**



**Figura 15 – Criação de conta do Gmail: (a) Segurança e (b) Senhas de app.**

Em “Selecionar app”, escolha “Outro (nome personalizado)” (Figura 16(a)). Digitar “ESP8266” (ou qualquer outro nome) e clicar em “GERAR” (Figura 16(b)). Finalmente, é dada a senha de 16 dígitos que será necessária acessar o Gmail com o NodeMCU ESP8266, para que se possa enviar os e-mails automaticamente (Figura 16(c)).



**Figura 16 – Criação de conta do Gmail: (a) Selecionar o app; (b) dar nome ao app; e, (c) obtida a senha de app.**

## 3.5 Funcionamento do Software

### 3.5.1 Medição de temperatura e umidade

Para realizar as medições de temperatura e de umidade, inicialmente deve-se incluir a biblioteca DHTesp.h, instanciar um objeto dht e declarar as variáveis tipo float. Em setup() é feita a configuração do sensor, definindo-se o pino do NodeMCU em que o pino de dados do sensor é conectado, em nosso caso a conexão é feita pelo pino D0 (GPIO16) e também defini-se o modelo do sensor que em nosso caso é o DHT11. Em loop(), são feitas as medições por meio das funções getHumidity() e getTemperature().

### 3.5.2 Cálculo dos Índices Ambientais

Primeiro são feitas as declarações das variáveis tipo float para os índices ambientais e na função loop() são programadas as equações de 1 a 8, utilizando-se os comandos em C.

### 3.5.3 Envio dos dados para nuvem

Para enviar os dados para a nuvem, inclui-se a biblioteca ThingSpeak.h e declaram-se os valores do número do canal e da chave API de escrita, obtidas na criação da conta do ThingSpeak. Como para enviar dados para a nuvem é necessário uma conexão com a Internet, deve-se também incluir a biblioteca ESP8266WiFi.h, instanciar um cliente definir o nome e a senha da rede wifi a que se quer conectar. Em setup(), faz-se a conexão wifi por meio da função WiFi.begin() e inicializa-se o cliente para o envio dos dados para a nuvem por meio da função ThingSpeak.begin(). Em loop() declara-se o número e o conteúdo de cada campo, por meio da função ThingSpeak.setField() e o envio dos campos é feito de uma única vez pela função ThingSpeak.writeFields. O período de envio dos dados é de 30s, e é feito pela função delay(30000).

### 3.5.4 Envio automático de e-mail de alerta

Para enviar os e-mails de alerta deve-se incluir a biblioteca ESP\_Mail\_Client.h e definir: o SMTP\_Host como “smtp.gmail.com”; a SMTP\_Port, como 465, o e-mail do autor e a senha de app, ambos obtidos na criação da conta do Gmail; e, instanciar um objeto smtp. O envio do e-mail é feito pela função enviaEmail\_TXT(), cujos argumentos são os seguintes: nome do remetente, e-mail do remetente, senha do remetente, assunto, nome do destinatário, e-mail do destinatário, mensagem de texto; smtp host e smtp port. Em setup() configura-se o debug, em nosso caso com nenhuma depuração e declara-se a função de callback para obter os resultados dos envios. Em

enviaEmail\_TXT() são feitas as configurações da sessão com os argumentos da função, é definido o tempo de configuração do NTP, são feitas as configurações da mensagem, também com os dados provenientes dos argumentos da função, é feita a conexão ao servidor por meio da função smtp.connect() e é enviado o e-mail, por meio da função MailClient.sendMail().

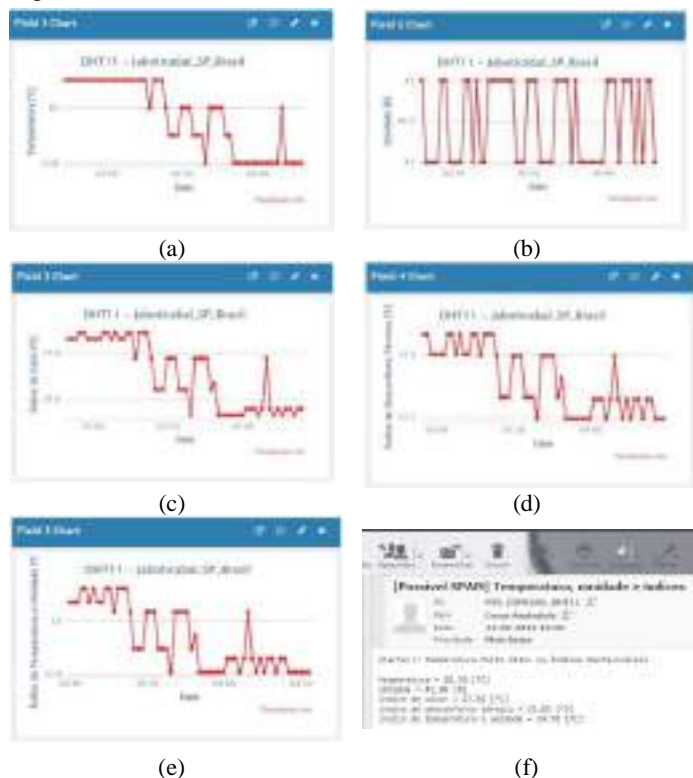
Para criar a mensagem de texto foi declarada uma variável tipo String com o texto inicial e foram concatenadas a este texto inicial fragmentos de texto e variáveis tipo String com os comandos “+=” e “\n” de maneira a mostrar na mensagem os valores medidos e calculados no instante de envio do e-mail.

A cada período de amostragem e cálculo dos índices ambientais, estes são monitorados e se o índice de calor entrar na faixa de perigo ou os índices de desconforto térmico ou de temperatura e umidade entrarem na faixa de desconforto, é chamada a função enviaEmail\_TXT().

A função smtpCallback() é chamada ao final do envio do e-mail para enviar ao monitor serial informações acerca do número da mensagem, do status do email enviado, da data e hora do envio e os resultados do envio.

## 4 RESULTADOS

As Figuras de 17(a) a 17(e) mostram os gráficos dos dados enviados para a nuvem, disponíveis no site do ThingSpeak. A Figura 17(f) mostra o conteúdo de um e-mail de alerta.



**Figura X – Resultados: (a) Temperatura; (b) Umidade; (c) Índice de calor; (d) Índice de desconforto térmico; (e) Índice de temperatura e umidade; (f) conteúdo do e-mail de alerta.**

## 5 CONCLUSÕES

Neste trabalho foi utilizado uma placa NodeMCU ESP8266 e um sensor DHT11 para medir a temperatura ambiente e a umidade relativa do ar; para calcular o índice de calor, o índice de desconforto térmico e o índice de temperatura e umidade; os dados medidos e calculados foram enviados para a nuvem, onde ficam em um ambiente seguro e disponível para acesso de qualquer computador, dispositivo móvel, ou mesmo, qualquer hardware com acesso a Internet. Os índices ambientais são monitorados localmente e, caso sejam desfavoráveis, é enviado um e-mail de alerta.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Galvão, M. (2022a). Índices Ambientais com Arduino NANO. Blog Eletrogate. Disponível em: <https://blog.eletrogate.com/indices-ambientais-comarduino-nano/>. Último acesso: 15/06/2022.

Galvão, M. (2022b). SMTP: Enviando e-mail com ESP32. Blog Eletrogate. Disponível em: <https://blog.eletrogate.com/smtp-enviando-e-mail-comesp32/>. Último acesso: 15/06/2022.

Parajuli, A. (2021). DHT11 Temperature and Humidity Monitor with NodeMCU on ThingSpeak. The IOT Projects. Disponível em: <https://theiotprojects.com/dht11-temperature-andhumidity-monitor-with-nodemcu-on-thingspeak/>. Último acesso: 15/06/2022.

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



# INOVACAO DE PROCESSO: UMA POSSIBILIDADE DE SUPERACAO DAS PERDAS DO POS-COLHEITA

Ana Livia Costa Moreira - 1º ano do Ensino Médio, Eduardo Henrique Martins Lopes - 1º ano do Ensino Médio, Jean Lucas Macedo Fernandes – Nenhum, Leticia de Oliveira Souza - 1º ano do Ensino Médio, Leticia Rosa Camargo – Superior, Miguel Junqueira Domingues - 1º ano do Ensino Médio, Vitoria Guimaraes Garcia de Rezende - 1º ano do Ensino Médio

Marcos Paulo da Paz Roberto Morais

mppaz@fiemg.com.br

ESCOLA SESI SENAI

Congonhal – MG

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** O presente trabalho toma como temática central a problemática das perdas de produtos agrícolas no pós-colheita. A partir desse contexto, buscaram-se estratégias que otimizassem todas as etapas logísticas envolvidas, desde a colheita até a distribuição da produção. Tal proposição justificase uma vez que fora observado uma perda significativa desses, atreladas principalmente ao caminho percorrido entre a produção no campo e o consumidor final, o qual se refere diretamente ao transporte e a distribuição dessa produção, que carecem de melhorias processuais. O trabalho se organizou em três grandes momentos: o levantamento e seleção de ideias, a prototipação e construção dos robôs e a programação dos mesmos. Todo o desenvolvimento do trabalho se baseou no uso de kits de robótica “LegoEducation – MindStorm”, assim como o seu referido software de programação. Foram construídos dois robôs, sendo um “separador” – que identifica os frutos e os classifica em “verdes” e “maduros”; outro “distribuidor” que direciona tais frutos de acordo com a sua necessidade e/ou finalidade. Destarte, os objetivos foram alcançados, além de proporcionar um ambiente de aprendizagem diversificado.

**Palavras Chaves:** Robótica, Lego, Educação, Processos, Logística.

**Abstract:** *The present paperwork takes as its central theme the problem surrounding the post-harvest losses of agricultural products. From this context, strategies were sought to optimize all the logistical steps involved, from harvesting to distribution. This proposition is justified by significant loss of these was observed, mainly linked to the path taken between the production in the field and the final consumer, which directly refers to the transport and distribution of this production, which lack procedural improvements. The work was organized into three major moments: the collection and selection of ideas, the prototyping and construction of robots, and programming. The entire development of the work used robotics kits “LegoEducation – MindStorm”, as well as its aforementioned programming software. The construction of two robots had been carried out, a “separator one” - which identifies the fruits and classifies them into “green” and “ripe”, another “distributor robot” that directs these vegetables according to their need. Thus, the objectives were achieved, in addition to providing a diversified learning environment.*

**Keywords:** Robotics, Lego, Education, Processes, Logistics.

## 1 INTRODUÇÃO

Arelado à produção de vegetais e hortaliças, soma-se um desafio que atinge diversos colaboradores da cadeia produtiva agrícola: a logística de separação e distribuição da colheita. Afinal, nela está incluído o valor e a qualidade do produto que chega ao consumidor final. Nesse contexto, chamamos a atenção para perda significativa de parte da produção agrícola que ocorre desde a colheita, até as prateleiras dos supermercados.

Conforme aponta Machado e Dias (2021), citando organizações internacionais como a FAO (Food and Agriculture Organization for the United Nations) e dados compilados da EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), há a necessidade de repensar os métodos logísticos agrícolas, com vistas a superar o grande desperdício de alimentos que ocorre ao longo da cadeia produtiva em toda América Latina. De maneira particular, o Brasil destaca-se por perdas em excesso no processamento pós-colheita. Estima-se que cerca de 28% da produção total é perdida em decorrência de um déficit logístico, o suficiente para amenizar a insegurança alimentar que assola o país (FAO, 2014; GUSTAVSSON, 2011; EMBRAPA, 2018).

A partir do supracitado contexto, acreditamos que, atualmente, a robótica e o processo de automação configuram áreas de grande crescimento e expansão, orientadas pelo estudo e proposição de robôs capazes de realizar movimentos, ações programadas, assim como tarefas específicas. Dessa forma e circunscritos aos mais diversos contextos, tais ferramentas tecnológicas trazem inúmeras aplicações e benefícios não só para o setor industrial e de serviços, como também viabiliza ambientes de aprendizagem diferenciados, ao utilizar conceitos e habilidades das mais diversas áreas do conhecimento (PINTOSALAMANCA; BARRERA-LOMBANA; PERÉZ-HOLGUÍN, 2010).

Cerceada a essa problemática, emerge a pergunta norteadora do trabalho: “De que maneira o processo de automação poderia contribuir para minimizar as perdas do póscolheita?”. O objetivo, então, é propor, ainda que em protótipo, melhorias no que diz respeito à cadeia produtiva, ao tomar como recurso metodológico a utilização de robôs. Assim, nossa hipótese versa sobre a inovação processual, por meio da automação do pós-

colheita, a fim de minimizar as perdas provenientes da logística que tangencia a produção agrícola.

Conforme indica Maia (2008), o Kit “Lego Mindstorms” é definido como um conjunto de robótica direcionado a área educacional, que proporciona os meios para a criação e programação de robôs, constituído de blocos de montar, motores, sensores e um microprocessador. Para tanto, fez-se uso do mesmo, assim como do software próprio para programação em bloco, esses disponibilizados pela Rede SESI MG.

O presente artigo encontra-se organizado em torno do percurso traçado e percorrido a fim de lograr nossos objetivos e verificar nossa hipótese. Dito isso, o mesmo estrutura-se da seguinte maneira: a seção 2 apresenta o objetivo geral do trabalho realizado; a seção 3 discrimina os passos, desde a idealização até a efetiva construção e programação dos robôs; a seção 4 apresenta de maneira mais detalhada os meios e métodos utilizados nos testes de programação; a seção 5 apresenta os resultados obtidos e sua discussão, assim como os possíveis impactos positivos; e a seção 6 apresenta um consolidado sobre toda a trajetória do trabalho realizado.

## 2 OBJETIVO GERAL

Construção de robôs que otimizem o processo de classificação, separação e distribuição da produção agrícola, a fim de minimizar o gargalo existente entre a produção no campo e o consumidor final.

### 2.1 Objetivos Específicos

- Elaboração, construção e prototipação de um robô separador, capaz de distinguir frutos verdes e frutos maduros e separá-los;
- Elaboração, construção e prototipação de um robô distribuidor, capaz de direcionar os frutos previamente separados, de acordo com a demanda produtiva;
- Programação em bloco dos robôs no software “MindStorm” da LegoEducation, com o sistema EV3.

## 3 O TRABALHO PROPOSTO

O trabalho estruturou-se a fim de responder à pergunta norteadora, com vistas a verificação de nossa hipótese. O referido trabalho fora realizado por cinco alunos do 1º Ano do Ensino Médio, tutorados pelos Professores Marcos Paulo e Jean Lucas, com auxílio da Tecnóloga da Informação, Letícia Rosa, e dividiu-se em momentos.

O primeiro momento consistiu em um levantamento sobre pontos críticos da cadeia produtiva, no qual destacamos a separação de frutos e hortaliças, e de igual maneira sua distribuição para os mais variados ramos industriais.

O segundo momento contou com a busca por estruturas robóticas que poderiam servir de orientação e referencial, para a construção de robôs que atendessem e superassem qualitativamente os pontos críticos do pós-colheita.

Para tanto, o robô separador deveria utilizar-se de um sensor de luz para identificação de cor, classificando os frutos – representados por blocos de lego na cor verde e vermelha. E de

igual maneira, com auxílio de motores, deveria movimentar-se e distribuí-los em pontos específicos ao longo de uma esteira.

No que diz respeito ao robô distribuidor, ele deveria utilizar o mesmo sensor de luz, porém configurado para a presença/ausência dela. Assim, quando o fruto se apresentava, o mesmo deveria ser direcionado para direita ou para a esquerda, simulando as possíveis rotas e destinos a ele atribuídos, conforme demanda.

O terceiro momento consistiu em escrever e elaborar as linhas de programação, de modo que satisfizessem as necessidades e as propostas iniciais. Com esse propósito, utilizou-se o software de programação por bloco, com variáveis como “cor”; ausência e presença de luz e condicionais para o movimento dos motores.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

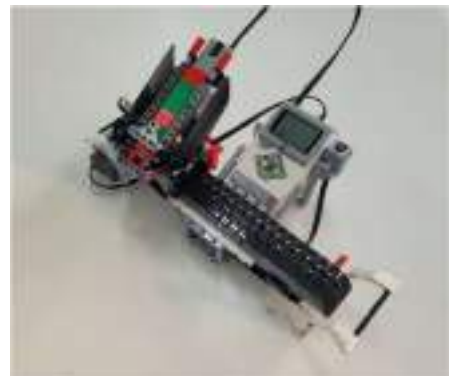
A partir dos parâmetros gerais da metodologia científica, que fazem parte de diversos conteúdos escolares e são previstos pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o projeto se construiu em meio a cada etapa. Trabalharam-se as seguintes etapas do método científico: i) observação e indagação; ii) elaboração da situação problema; iii) lançamento de hipóteses; iv) teste das hipóteses; v) análise dos resultados.

Os materiais utilizados, como já dito anteriormente, foram os kits de Lego e seu software de programação. A partir deles, os alunos foram indagados a respeito da problemática logística do pós-colheita, conforme descrito nas seções acima. Nesse sentido, as hipóteses foram criadas de modo que os gargalos fossem resolvidos, resultando em elevação da produtividade – ou, pelo menos, na contenção de suas perdas.

À medida em que os robôs iam sendo montados e programados, a turma analisava os resultados e comparava com situações em que não haveria tal tecnologia.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao término do percurso de trabalho, obtivemos como resultado dois robôs que lograram os objetivos aos quais foram propostos, com determinadas situações limitantes, tal como a interferência da intensidade da luz ambiente na leitura de cor pelos sensores. O “Robô Separador” ilustrado na Figura 1, e sua respectiva linha de código, indicada na Figura 2. Para sua construção, fora utilizado o recurso de novas variáveis em sua programação em dois momentos, uma para identificar as cores e outra, para a criação de uma listagem e ordem dessas, a fim de orientar a disposição no robô para então ocorrer sua efetiva distribuição ao longo da esteira.



<sup>1</sup> Tais referências encontram-se no Banco de Atividades da Lego Education, disponível em:

<https://education.lego.com/enus/lessons/ev3-cim/make-a-factory-conveyor#lesson-plan>;

**Figura 1 – Robô Separador**



**Figura 2 – Programação em bloco do Robô Separador**

O “Robô Distribuidor”, ilustrado na Figura 3, utilizou-se em sua programação que pode ser vislumbrada na Figura 4, o recurso de “criar de novos blocos”, sendo esses condicionados pelo sensor de luz para ausência e/ou presença do mesmo, com vistas a orientar e direcionar os produtos agrícolas (direita ou esquerda) conforme sua necessidade ou demanda, simulando uma linha de produção industrial.



**Figura 3 – Robô Distribuidor**

Todavia, encontramos certa dificuldade no que versa sobre as condicionais para os direcionamentos, mesmo após diversas modificações nos blocos e nas possíveis variáveis



**Figura 4 – Programação em bloco do Robô Distribuidor**

## 6 CONCLUSÕES

Ao final do trabalho, pudemos constatar o quão complexas são as perdas de produtos agrícolas, e como podem afetar toda a dinâmica econômica que está embutida no valor de determinados produtos agrícolas. De igual forma, notamos que existem possibilidades de melhoria para tais situações.

Em relação ao nosso propósito, acreditamos ter alcançado de forma satisfatória os objetivos, relacionados à coleta de evidências de que existem meios de melhoria da referida problemática, por meio da automação do processamento póscolheita, assim validando nossa hipótese. Cabe ressaltar que encontramos dificuldade na calibração e nas leituras realizadas pelos sensores de cor, uma vez que a luz ambiente interfere na leitura dos dados pretendidos.

O percurso realizado possibilitou inúmeras situaçõesdesafios, que proporcionaram e impulsionaram ainda mais o desejo pela busca de soluções. Além de exigir momentos de reflexão e estudo acerca de tópicos de conteúdo das mais múltiplas áreas do conhecimento, promovendo uma aprendizagem significativa e colaborativa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Perdas e desperdícios de Alimentos: Espaço temático, 2018, Disponível em:<https://www.embrapa.br/tema-perdas-e-desperdicio-dealimentos/sobre-o-tema>. Acesso em: 20 jul. 2022
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. Food losses and waste in the Latin America and the Caribbean. Food and Agriculture Organization for the United Nations, Rome. 2014. Disponível em: <http://www.fao.org/3/ai3942e.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2022
- GUSTAVSSON, J. et al. Global food losses and food waste: extent, causes and prevention, Food and agriculture organization of the United Nations – FAO, 2011
- MACHADO, Tatiana Marquini; DIAS, João Paulo Tadeu. Póscolheita de hortaliças: inovações e perspectivas. 2021
- MAIA, Lady Daiana O. et al. A Robótica como Ambiente de Programação ao Utilizando o Kit Lego Mindstorms. In: Simposio Brasileiro de Informática na EducaçãoSBIE. 2008.
- PINTO-SALAMANCA, María Luisa; BARRERALOMBANA, Nelson; PÉREZ-HOLGUÍN, Wilson Javier. Uso de la robótica educativa como herramienta en los procesos de enseñanza. Ingeniería Investigación y Desarrollo, v. 10, n. 1, p. 15-23, 2010.

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

## JOGO DA VIDA

**Darlan Felipe Mendonca de Lima - Pré-vestibular, Davi Salustiano de Souza Vasconcelos - 7º ano do Ensino Fundamental, Heitor Rodrigues Cursino - 6º ano do Ensino Fundamental, Joao Antônio Macedo de Carvalho Mosca - 6º ano do Ensino Fundamental, Leticia Alcantara Xavier - 6º ano do Ensino Fundamental, Luana Ferreira Carneiro Leao - 6º ano do Ensino Fundamental, Lucas Cabral da Costa - 7º ano do Ensino Fundamental, Maria Luisa Dantas Ribeiro - 6º ano do Ensino Fundamental, Mariana Soares Cavalcanti Silva - 6º ano do Ensino Fundamental**

**Vanicleide Jordão**

divertec.educacional@gmail.com

DIVERTEC EDUCACIONAL

Recife – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Como sabemos o tabagismo é um problema a ser resolvido, mas infelizmente a assistência é deficiente em todo o Brasil, mesmo que exista essa assistência pelo SUS, pensando nisso resolvi criar um projeto chamado “Jogo da Vida”. Esse problema é recorrente em todo mundo causando diversas consequências para vida, e através da reeducação psicológico com recompensa (cripto moedas) resolverei esse problema e melhorarei a qualidade de vida individualmente do paciente que sofre do vício, o livrando deste problema, para tornar o robô intuitivo utilizarei arduino, modulo bluetooth, sensor de fumaça é infravermelho, e com uso de cripto moedas chamada de “Life Coin” conseguiremos solucionar esse problema.

**Palavras Chaves:** Robótica, saúde, reeducação, cripto moeda.

**Abstract:** *As we know, smoking is a problem to be solved, but unfortunately the assistance is deficient throughout Brazil, even if there is this assistance by the SUS, thinking about it I decided to create a project called “Game of Life”. This problem is recurrent all over the world causing several consequences for life, and through psychological reeducation with reward (cryptocurrencies) I will solve this problem and improve the quality of life individually of the patient who suffers from addiction, getting rid of this problem, to make the robot intuitive I will use arduino, bluetooth module, smoke sensor and infrared, and with the use of cryptocurrencies called “Life Coin” we will be able to solve this problem.*

**Keywords:** Robotics, health, reeducation, cryptocurrency.

### 1 INTRODUÇÃO

Na minha vida convivo desde pequeno com pessoas que são viciadas, desde do alcoolismo é tabagismos, até o uso de drogas pesadas, e isso sempre me deixava triste, pois a televisão sempre deixava explicito as consequências desses vícios, e com o tempo fui pesquisando mais sobre o assunto, e com o passar do tempo criei uma vontade de resolver esses problemas, e quando entrei na Divertec tive pela primeira vez contato com a robótica, e com a do meu amigo Darlan é a orientadora Vanicleide, desenvolvi esse projeto.

Tabagismo, o que será? Como traz o site do Inca, “O tabagismo é reconhecido como uma doença crônica causada pela dependência à nicotina presente nos produtos à base de tabaco.

De acordo com a Revisão da Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde [CID-11], ele integra o grupo de "transtornos mentais, comportamentais ou do neurodesenvolvimento" em razão do uso da substância psicoativa (WHO, 2022). Ele também é considerado a maior causa evitável isolada de adoecimento e mortes precoces em todo o mundo (Drope et al, 2018).

A Organização Mundial da Saúde aponta que o tabaco mata mais de 8 milhões de pessoas por ano. Mais de 7 milhões dessas mortes resultam do uso direto desse produto, enquanto cerca de 1,2 milhão é o resultado de não-fumantes expostos ao fumo passivo. A OMS afirma ainda que cerca de 80% dos mais de um bilhão de fumantes do mundo vivem em países de baixa e média renda onde o peso das doenças e mortes relacionadas ao tabaco é maior (WHO, 2020).” Mas será que é verdade?

Entretanto, concordo que o tabagismo é uma doença crônica, e que oferece graves riscos à saúde. Com isso, me pergunto como seria possível resolver esse problema (como curar o tabagismo, e outros vícios), com o uso da robótica é da tecnologia.

#### Seção 1

Como desestimular o tabagismo? Como traz o site Inca, “Mantenha uma dieta equilibrada com alimentos naturais e de baixa caloria, frutas, verduras e legumes. Faça atividade física, pois ajuda no controle do peso. Beba sempre muito líquido, de preferência água e sucos naturais. No início, evite café e bebidas alcoólicas, pois eles estimulam a vontade de fumar. ”. Concordo no que é dito, pois na minha na observação, eles são ocasionados pela falta de “diversão” pois um vício é causado quando uma pessoa executa uma ação que produz endorfina (Hormônio da felicidade), ou seja, quando uma pessoa tem baixos níveis de endorfina, e nenhuma condição de sentir felicidade ou prazer, e busca conseguir esse estímulo nós vícios, e isso foi demonstrado na pratica com o experimento “Rat Park” feito pelo professor Bruce Alexander.

#### Seção 2

Tabagismo tem cura? Como o site minutosaudavel traz “Tabagismo tem cura, e existem diversas modalidades de tratamento com eficácia comprovada. É importante procurar ajuda para largar o cigarro, uma vez que essa tarefa é mais difícil do que parece. Entre as pessoas que tentam parar de fumar sozinhas, apenas 5% de fato conseguem em um período de 12 meses.” Concordo com a afirmação de que se livrar desse vício não é uma tarefa fácil.

### Seção 3

Cigarro eletrônico, o que é? Como o site tuasaude traz “O cigarro eletrônico, também conhecido como vape, juul, smok, e-cigarete, ecigar ou apenas tabaco aquecido, é um dispositivo com o formato de um cigarro convencional ou caneta, que contém uma bateria, geralmente de íon-lítio, e um depósito onde é colocado um líquido concentrado de nicotina, que é aquecido e inalado. Esse líquido além da nicotina, possui ainda produtos solventes como água, propilenoglicol, glicerina e aromatizantes para dar sabor.

Este tipo de cigarro foi introduzido no comércio como sendo uma boa opção para substituir o cigarro convencional, por conter menos substâncias cancerígenas e ter menor potencial para causar problemas pulmonares agudos, podendo ser uma boa opção para pessoas que desejam parar de fumar.

No entanto, devido à falta de dados científicos que comprovem a eficiência, eficácia e segurança dos cigarros eletrônicos, sua venda foi proibida pela ANVISA em 2009, com a RDC 46/2009, e seu uso tem sido desaconselhado por vários especialistas na área, entre os quais, Associação Médica Brasileira” Concordo, mas será que o robô servirá para isso?

### Seção 4

Cigarro eletrônico faz mal? Como o site tuasaude traz” Da mesma forma que o cigarro convencional, o cigarro eletrônico faz mal principalmente devido à liberação de nicotina. A nicotina é uma das substâncias com maior poder de vício conhecidas, por isso, pessoas que utilizam qualquer tipo de dispositivo que libere nicotina, seja o cigarro eletrônico ou o convencional, terão maior dificuldade em deixar de fumar, devido à dependência que essa substância provoca a nível cerebral.

Além disso, a nicotina é liberada na fumaça que é lançada no ar, tanto pelo aparelho, como pela expiração do utilizador. Isso faz com que as pessoas ao redor também inalem a substância. Isso é ainda mais grave no caso de mulheres grávidas, por exemplo, que, quando expostas à nicotina apresentam um risco aumentado de malformações neurológicas no feto.

Já quanto às outras substâncias liberadas pelo cigarro eletrônico, e embora, não tenha muitas das substâncias tóxicas liberadas pela queima do tabaco tradicional, o cigarro eletrônico libera outras substâncias que são cancerígenas. De acordo com um documento oficial lançado pelo CDC, é possível que o aquecimento do solvente que carrega a nicotina no cigarro eletrônico, quando queimado a mais de 150°C, libera dez vezes mais formaldeído que o cigarro convencional, uma substância com comprovada ação cancerígena. Outros metais pesados também têm sido encontrados no vapor liberado por estes cigarros e podem ser ligados ao material utilizado para a sua construção.

Além disso, as substâncias químicas usadas para criar o sabor dos cigarros eletrônicos também não têm comprovação de que são seguras a longo prazo.

### EVALI: a doença do cigarro eletrônico

A EVALI (E-cigarette or Vaping product use-Associated Lung Injury) é uma sigla em inglês para doença pulmonar causada pelo uso do cigarro eletrônico ou vaping, que foi identificada pela primeira vez em 2019.

Essa doença tem sido relacionada à presença de acetato de vitamina E, um tipo de óleo usado no líquido do cigarro eletrônico, especialmente nos que contém THC, que é uma substância psicoativa da maconha, e que interfere no funcionamento normal dos pulmões.

A EVALI pode causar sintomas semelhantes à outras doenças respiratórias, como pneumonia ou até gripe, e incluem:

- Falta de ar;
- Febre; Tosse;
- Náusea e vômito;
- Dor no estômago;
- Diarréia;
- Tontura;
- Palpitação;
- Dor no peito;
- Cansaço excessivo.

Esses sintomas podem surgir em alguns dias ou ao longo de várias semanas, sendo importante procurar ajuda médica na presença dos sintomas, para que seja feito o diagnóstico e iniciar tratamento mais adequado, que muitas vezes é feito com internamento e utilização oxigênio e uso medicamentos como corticóides, antibióticos ou antivirais, por exemplo.” Concordo, pois o cigarro eletrônico é apenas um cigarro moderno.

### Seção 5

Tratamento cognitivo-comportamental contra o tabagismo? Como o site minutosaudavel traz “A terapia cognitivo-comportamental é uma modalidade de tratamento baseada no acompanhamento de um psicólogo.

Em geral, a terapia é um tratamento complementar a qualquer outro tratamento medicamentoso contra o tabagismo. A terapia e os remédios andam de mãos dadas para otimizar o resultado e garantir que as chances de uma recaída diminuam drasticamente.

Os encontros ajudarão os pacientes a lidar com as dificuldades e percalços da jornada para largar o cigarro, além de ajudar o fumante a resolver questões emocionais que possam estar intensificando sua relação com a nicotina.

Além disso, a terapia cognitivo-comportamental ajuda a eliminar um dos principais obstáculos de quem quer parar de fumar: a relação do cigarro com hábitos, como fumar em determinados horários ou locais.

Essa relação habitual com o fumo surge da chamada associação não consciente, que faz com que duas ações não relacionadas entre si (como à hora do café da tarde e o cigarro, por exemplo) passem a estar relacionadas. A terapia cognitivo-comportamental pode ajudar a desfazer esses laços imaginários entre o cigarro e à rotina.

Um estudo feito pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (USP) mostrou que, entre os fumantes que apostam na terapia cognitivo-comportamental, 93,4% abandonam o

cigarro antes mesmo da 6ª semana de tratamento.”. Concordo com o que foi dito, mas seria possível incrementar isso na robótica, ou desenvolver um método baseado nesse para se adaptar melhor ao robô?

### Seção 6

Aprendizagem com estímulos, o que é? como o site insp2 traz” O desenvolvimento infantil ocorre integrando as diversas áreas de conhecimento e aspectos: cognitivo, psicomotor, social, emocional e a linguagem, onde uma estimula e alimenta a outra. O INSP Kids dedica atenção especial ao estímulo do desenvolvimento psicomotor e da linguagem, que estão diretamente associados ao ler e escrever. No Projeto Expoetra, os alunos do Pré 2 são encorajados a realizar a escrita espontânea de palavras. Algumas já são conhecidas de textos previamente trabalhados. Outras, são exploradas a fim de estimular o pensamento sobre as letras e seus sons.

“É muito importante que, além de ensinarmos e trabalharmos o som das letras para a formação das palavras, a criança aprenda a realizar a movimentação correta das letras”, explica a professora da turma, Thaís Reuters.

Envolver a criança em tarefas sensoriais, como formar as letras com massinha, traçar as letras no pratinho com farinha antes de realizar a escrita com lápis e papel, pode ser muito enriquecedor já que, assimilado o movimento correto, ela tem mais facilidade e destreza na escrita. A parceria entre a família e a escola é fundamental para oferecer os estímulos necessários e na dose certa, especialmente durante o período de atividades remotas”

Concordo, esse método é eficiente e prático, o suficiente para um robô fazer e conseguir um bom resultado.

## 2 O TRABALHO PROPOSTO

Um robô pode substituir um amigo? Essa resposta ainda não temos, ma sabemos que um robô pode sim ser usado para melhorar a nossa qualidade de vida e consequentemente a saúde, pensando nisso criei um robô que servirá para eliminar o vício do tabagismo, por isso desenvolvi um robô para trabalhar nisso, usando a aprendizagem com estímulos é a terapia cognitiva-comportamental, além do uso de criptomonedas, assim criando um tipo de robô terapêutico com estímulos, e para construí-lo escolhi usar arduino, e complementá-lo com sensores como, o de temperatura, de fumaça e um módulo bluetooth, além de usar uma tela lcd de 128x64, uma bateria 18650, uma placa de carga tp4056 é um step up, a parte da estrutura será feita impressa em 3D, além da estrutura base será usado um parafuso de 8,0 mm e uma porca correspondente a ele, e como presilha uma fita elástica, e como diferencial a conectividade com o aplicativo do celular e o uso de cripto como recompensa, é com a ajuda de mais duas pessoas consegui empregar o arduino nesse projeto, é usando um planejamento por etapas, e um aspecto muito interessante e a conscientização sobre o tabagismo, e isso é um aspecto que foi muito importante no desenvolvimento. .. Não adicione aqui, ainda, nenhuma informação sobre testes ou resultados obtidos. Isso será feito nas seções a seguir.

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para construir o robô, utilizei materiais diversos, inclusive plataformas digitais, entre elas o tinkercad, é o próprio aplicativo do robô, e além disso utilizei como material uma carcaça feita em 3D, mas também usei uma braçadeira de napa, é parafuso com porca, é utilizando esses materiais fiz toda a parte estrutural do robô, é como parte eletrônica, usei um arduino, um tp4056, o

tmp36 (como sensor de temperatura), sensor de fumaça, além de 2 baterias lipo, e uma tela lcd de 128x64 pixel, é usando o meu caderno, consegui organizar o prototipagem por etapas, e como método de funcionamento do robô, usei a educação com estímulos é também lições de moral, testaremos o robô na oficina de robótica e na prática com voluntários, que se ofereceram a testar por uma semana.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção você deve apresentar claramente os resultados obtidos para os testes efetuados. Procure organizar os dados utilizando uma linguagem científica. Algumas opções são o uso de tabelas e gráficos, para que a compreensão seja fácil e rápida. 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.

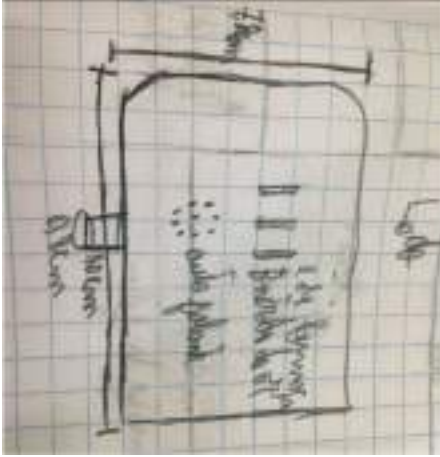
Tabela 1 - Teste

Nome do robô	Testes
Teste 1	
Teste 2	
Teste 3	
Teste 4	
Largura de coluna	90mm

COLE AQUI O DESENHO DO SEU ROBÔ



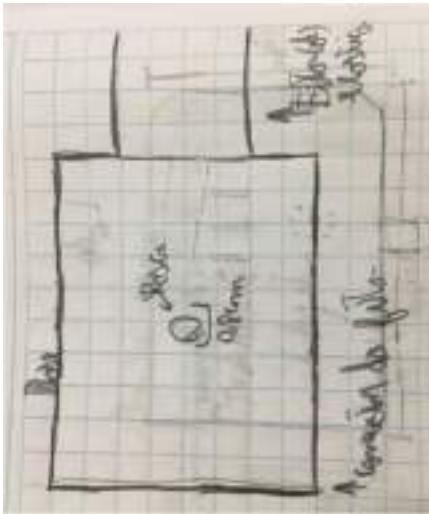
26/07/2022



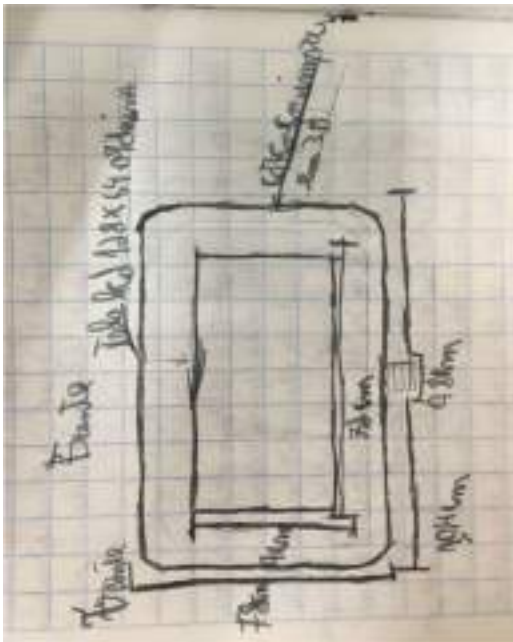
26/07/2022



26/07/2022



26/07/2022



26/07/2022

## 5 CONCLUSÕES

Nesta seção, faça uma análise geral de seu trabalho, levando em conta todo o processo de desenvolvimento e os resultados. Quais os seus pontos fortes? Quais os seus pontos fracos? Quais aspectos de sua metodologia de trabalho foram positivas? Quais foram negativas? O que você recomendaria (ou não recomendaria) a outras pessoas que estejam realizando trabalhos similares aos seus? As análises podem focar aspectos técnicos, educacionais, e assim por diante.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 3- <https://www.inca.gov.br/tabagismo> (Acessado em 12/07-22)
- 4- <https://www.inca.gov.br/programa-nacional-de-control-e-do-tabagismo/tratamento#:~:text=Mantenha%20uma%20dieta%20equilibrada%20com,estimulam%20a%20vontade%20de%20fumar.> (Acessado em 12-07-22)
- 5- <https://minutosaudavel.com.br/tabagismo/#cura-e-tratamento> (Acessado em 12-07-22)
- 6- <https://minutosaudavel.com.br/tabagismo/#cura-e-tratamento> (Acessado em 12-07-22)
- 7- <https://www.tuasaude.com/cigarro-eletronico/> (Acesso do em 26/07/2022)
- 8- <https://www.tuasaude.com/cigarro-eletronico/> (Acesso do em 26/07/2022)
- 9- <https://insp2.com.br/como-os-estimulos-favorecem-a-construcao-da-aprendizagem/> (Acessado 26/07/2022)

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

## JOGO DE INTERAÇÃO CORPORAL PARA CRIANÇAS (JIC KIDS)

**Augusto Rodrigues Ribeiro - 1º ano do Ensino Médio, Jose Fernandes Santana Neto - 1º ano do Ensino Médio, Karolayne Mazzei Campos da Silva - 3º ano do Ensino Médio, Luiza Mercadante - 3º ano do Ensino Médio, Sinval Luiz de Lima Júnior - 2º ano do Ensino Médio, Thaynara Gouvea Silva - 1º ano do Ensino Médio**

**Leandro Santos Hall**

leandrohall.sesi@sistemafieg.org.br

ESCOLA SESI CAMPINAS  
Goiânia – GO

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Este artigo vem discorrer sobre o desenvolvimento do projeto Jogo de Interação Corporal para as Crianças (JIC Kids), utilizado como apoio para diminuir os impactos da Hipotonia Muscular em crianças com Síndrome de Down. Em suma, expõe-se a forma como o jogo de tabuleiro móvel, correspondente ao tamanho 2,0 m x 2,5 m, pode, além de possibilitar novas descobertas de forma prática e lúdica, contribuir para o desenvolvimento muscular, motor e cognitivo infantil. Com o auxílio de um dado, contendo seis lados, a criança realizará um percurso, fazendo os movimentos propostos pelo jogo. Esta dinâmica permite com que as crianças com deficiências, tenham o equilíbrio entre os membros inferiores e superiores, pois, com a falta de exercícios físicos, sofrem com a diminuição da força muscular, causando fraqueza e/ou flacidez. O projeto foi apresentado para a Cofundadora e Coordenadora Executiva do Movimento Down, neuropsicólogos e fisioterapeutas, e as informações oriundas das análises possibilitaram, como resultado, a adaptação do JIC Kids para crianças com Deficiência Visual, através do uso de sensores ultrassônicos e do auto falante para direcionar as crianças em suas respectivas atividades.

**Palavras Chaves:** Atividade Física, Jogo de Tabuleiro, Síndrome de Down, Deficiência Visual, Sensores Ultrassônicos, Crianças.

**Abstract:** *This article discusses the development of the project Body Interaction Game for Children (JIC Kids), used as a support to reduce the impacts of muscle hypotonia in children with Down Syndrome. In short, it is exposed how the mobile board game, corresponding to the size 2.0 m x 2.5 m, can, in addition to enabling new discoveries in a practical and playful way, contribute to the muscular, motor, and cognitive development of children. With the help of a dice with six sides, the child will run a course, making the movements proposed by the game. This dynamic allows children with disabilities to balance their upper and lower limbs, because, with the lack of physical exercise, they suffer from decreased muscle strength, causing weakness and/or flaccidity. The project was presented to the Co-Founder and Executive Coordinator of the Down Movement, neuropsychologists and physical therapists, and the information derived from the analyses allowed, as a result, the adaptation of JIC Kids for children with Visual Impairment, through the use of ultrasonic sensors and the speaker to direct the children in their respective activities.*

**Keywords:** *Physical Activity, Board Game, Down Syndrome, Visual Impairment, Ultrasonic Sensors, Children.*

### 1 INTRODUÇÃO

De acordo com o Personal Trainer Carlos Bruce (2022) o sedentarismo é:

O sedentarismo é um estilo de vida em que não se pratica qualquer tipo de exercício físico regularmente, além de permanecer muito tempo sentado e não ter disposição para realizar atividades simples do dia-a-dia, o que tem influência direta na saúde e bem-estar. (CARLOS BRUCE, 2022).

O sedentarismo é um estado que afeta cerca de 47% da população brasileira, sendo sujeitos a aderirem doenças cardiovasculares, por exemplo: Diabetes do tipo 2, demência e alguns tipos de câncer. Logo sendo necessário a prática de exercícios físicos. (MARINA WENTZEL, 2018).

Em acréscimo, a prática de atividade física é de extrema importância para crianças portadoras de síndrome de Down, uma vez que a hipotonia muscular afeta as funções do sistema motor, que ocasiona a alteração no controle postural, sendo necessário uma ligação contínua entre sistema sensorial e motor, essa ligação pode ser impulsionado por meio de exercícios. (JOÃO CARLOS FERRARI, ADRIANO RODRIGUES, CLÁUDIA SANTAS, FERNANDA ISHIDA, 2011).

Esse mesmo problema pode ser visto com crianças portadoras de deficiência visual, em contrapartida sua dificuldade está na falta de informação óptica, resultando em sérios problemas conscientes e correta percepção de equilíbrio, orientação espacial, coordenação e locomoção. As atividades físicas promovem uma adaptação do deficiente visual ao meio envolvente, aperfeiçoando seu equilíbrio. (NUNO ANDRÉ PEREIRA RODRIGUES, 2006).

Fatores ambientais como acesso a espaços apropriados, a segurança para prevenir a ocorrência de quedas colisões ou a escassez de oferta de atividades físicas estruturadas podem levar a uma diminuição da participação em atividade física. (JOSÉ FRANCISCO FELIPE MARMELEIRA, PAULO JOSÉ BARBOSA GUTIERRES FILHO, 2017).



Destarte, torna-se evidente que o melhor meio para estimular o sistema muscular, motor e cognitivo das crianças que possuem síndrome de Down e deficiências visuais, é a prática de exercícios em períodos contínuos.

Em contra resposta, existem meios que buscam resolver esse problema como por exemplo: fisioterapia regular, colaborando especificamente para o desenvolvimento motor da criança, entretanto o tratamento constante depende do deslocamento da residência até a clínica, impossibilitando famílias que possuem baixa renda.

O diferencial do JIC Kids em relação aos outros, é sua forma de aplicação automatizada juntamente com sua metodologia lúdica, que busca trazer o interesse do “jogador” em praticar as atividades físicas.

As informações, no artigo, estão divididas da seguinte forma: na seção 2 há uma descrição detalhada sobre o JIC Kids e seu funcionamento; na seção 3 apresenta-se a metodologia empregada, pela equipe, para o desenvolvimento do projeto; na seção 4 estão descritos os materiais utilizados para a construção, os compartilhamentos realizados e exposição da elaboração dos testes; na seção 5 estão expostos os resultados provenientes dos testes; na seção 6 constam as conclusões do trabalho realizado e as sugestões para outros trabalhos que sejam elaborados na mesma vertente deste.

## 2 O TRABALHO PROPOSTO

Desenvolvimento de um tabuleiro automatizado, que possui como intuito promover a prática de exercícios físicos pelas crianças com Síndrome de Down e deficiência visual de forma lúdica, trabalhando os membros superiores e inferiores, que resulta em um melhor desenvolvimento muscular e cognitivo.

Durante o jogo, a criança é guiada no tabuleiro, através do sistema de detecção de distância, conforme mostra a (Fig. 1) juntamente com um alto falante, que encaminha uma mensagem de voz a criança, indicando a atividade que deve ser realizada. Uma vez que a criança seja guiada por uma pessoa maior de idade à primeira nuvem, o tabuleiro a guiará até o final.



Figura 1 - Tabuleiro Automatizado (acervo pessoal)

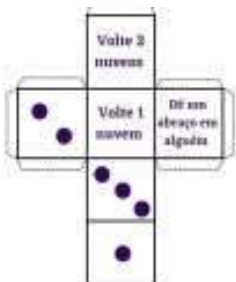


Figura 2 - Dado personalizado (acervo pessoal)

O jogo consiste na criança lançar um dado, que informa quantas nuvens deve andar, quando ela chegar ao local designado uma

mensagem sonora será emitida. Esse dado possui 6 lados, ambos correspondendo a um número que está escrito em braile. O jogo deve ser acompanhado pelo manual fornecido e por maiores de idade.

Vale citar que o JIC Kids era voltado somente para crianças portadoras de síndrome de Down, entretanto foi alterada com objetivo de abranger, também, outro público-alvo. A nova versão do tabuleiro surgiu a partir das oficinas de robótica que nós realizamos no Centro Brasileiro de Reabilitação e Apoio ao Deficiente Visual - CEBRAV. Na instituição, as crianças com deficiência visual fazem atividades para estimular o desenvolvimento muscular e cognitivo, com isso, houve a necessidade de ampliar o projeto.

## 3 METODOLOGIA

Para a concretização desse projeto foi de extrema importância o engajamento dos 6 membros. Por meio da divisão de tarefas em duplas, o trabalho se deu de forma rápida e eficaz, a divisão de trabalho foi feita de forma com que todos passem por todo o processo de desenvolvimento, desde pesquisas e hipóteses até a programação e compartilhamento do mesmo.

Outro aspecto educacional utilizado foi o pomodoro, esse método foi utilizado para que toda a equipe tenha uma boa divisão de tempo, fazendo com que os integrantes não se percam em meio a resolução das metas.

As metas diárias e semanais foram feitas por meio de um cronograma, que tem como finalidade mostrar e guiar os membros em suas atividades.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

O desenvolvimento do projeto consiste na elaboração de um tabuleiro automatizado que promove a prática de exercícios físicos por crianças, em especial as crianças com Síndrome de Down e deficiência visual. Em síntese, o tabuleiro é composto por nuvens (caminho a ser percorrido estando localizado ao centro) e sensores, caixa de som e demais componentes (localizado nas laterais).

Neste protótipo foi utilizado 6 sensores HC-SR04 (Fig. 3), isso se deu por ser pequeno, leve e baixo custo monetário, cumprindo com a demanda exigida. Vale acrescentar que sua área de abrangência que é de 4 metros que atende ao tamanho do tabuleiro que corresponde a 2,0m x 2,5m. (VITOR VIDAL, 2017).

Para realizar a transmissão de mensagens via áudio, um alto falante torna-se necessário. O alto-falante Leson Quadriaxial (Fig. 4) é o ideal para atender essa exigência, uma vez que sua reprodução sonora é fiel ao original. (DESTESOM, 2022).

A conexão dos componentes mencionados anteriormente é realizada na placa Arduino Uno R3 DPI (Fig. 5). A escolha dessa plataforma de prototipação eletrônica se deu por conta do seu fácil manuseio físico e operacional.



Figura 3 - Sensor HC-SR04 (ELETROGATE, 2022)



**Figura 4 - Alto falante Leson Quadriaxial (AMAZON, 2022)**



**Figura 5 - Arduino Uno (MAGAZINE LUIZA, 2022)**

O projeto foi compartilhado com diversos profissionais que aprovaram e forneceram sugestões para o aprimoramento do mesmo, e já estão inclusos no plano de negócios. Os profissionais que o JIC Kids fora compartilhado são: Debora Aquino, Neuropsicólogo; Mariana Martins, Psicopedagoga; Osmar Reis, Mestre em Psicologia e Psicoterapeuta Clínico; Fernando Costa, Fisioterapeuta; e com a Maria Antônia Goulart Coo-fundadora e Coordenadora Executiva do Movimento Down. Ambos os profissionais afirmaram que o JIC Kids de fato é eficaz.

Uma iniciativa de ensino da robótica foi promovida pela equipe Eagles à crianças portadoras de deficiência visual total ou parcial, na instituição CEBRAV. Primeiramente, foi ministrado aulas de construção lego, por meio dos kits EV3, com o objetivo de trabalhar o desenvolvimento do raciocínio e conhecimento a respeito da robótica. Posteriormente pretende-se empregar o projeto de tabuleiro automatizado, nesta instituição de

O primeiro teste a ser realizado foi do sensor ultrassônico. Esse teste foi feito na Escola SESI Campinas-GO, pelos dois membros da equipe Eagles, na sala de robótica, ele ocorreu por meio dos materiais: arduino uno R3 DPI, sensor HC SPR04 e um computador da escola. Foram realizados 20 testes com a finalidade de mensurar a precisão e a área de abrangência do sensor ultrassônico. Para o teste foi necessário algumas ferramentas como: régua, papel, lápis, fita métrica, transferidor, algum objeto (caixa de suco).

O segundo teste foi do alto falante Leson Quadriaxial, com a finalidade averiguar a reprodução sonora produzida pelo mesmo. Esse teste ocorreu na Escola SESI Campinas-GO, por dois membros, através do arduino uno R3 DPI e computador.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do primeiro teste, obteve-se os seguintes resultados: O sensor possui uma zona morta em que ele não detecta um certo objeto, por meio dos testes essa zona corresponde aos dois primeiros centímetros; o sensor possui uma precisão de aproximadamente 3mm; ele abrange uma área de aproximadamente 15 graus de angulação em relação ao ponto inicial.

**Tabela 1 - Teste com sensor ultrassônico**

Medida original (mm)	Medida do sensor (mm)
165 mm	164 mm
246 mm	243 mm
523 mm	522 mm
938 mm	935 mm
340 mm	347 mm

A partir do segundo teste, observa-se que o som reproduzido é audível e discernível, havendo um pouco de falha nos testes iniciais, entretanto foi corrigido por meio do aprimoramento das ligações do alto falante e arduino.

Portanto, conclui-se que os componentes estão em pleno funcionamento e além de precisos, são eficazes em sua aplicação, promovendo a confirmação de sua aplicabilidade.

## 6 CONCLUSÕES

Este projeto não possui como finalidade substituir a fisioterapia regular, que é geralmente utilizada como tratamento para a disfunção dos músculos, seu objetivo é ser um recurso a mais para as crianças que possuem Síndrome de Down e/ou deficiência visual, proporcionando um melhor desenvolvimento muscular e cognitivo.

Apesar dos pontos positivos citados anteriormente, o projeto JIC Kids possuía alguns pontos fracos e dentre eles vale citar: a estrutura não estava totalmente bem estipulada, havendo uma má organização e distribuição de cabos e fios. Destarte, para solucionar esse problema é importante que haja uma atenção a mais em relação a estruturação do projeto para o implemento de fiação desde o início de sua construção.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- André, N. Equilíbrio em Indivíduos com Deficiência Visual. Monografia (Licenciatura em Desporto e Educação Física) – Faculdade de Desporto, Universidade do Porto. Porto, p. 104. 2006.
- Arduino Uno R3 DIP - Loja da Elétrica. Magazine Luiza, 2022. Disponível em: <<https://www.magazineluiza.com.br/arduino-uno-r3-dip-loja-da-eletrica/p/ebe7012af1/in/ardn/>>. Acesso em dia: 05 de julho de 2022.
- BRUCEE, Carlos. Sedentarismo: o que é sintomas, consequências e como combater. TUASAÚDE, abril de 2022. Disponível em: <<https://www.tuasaude.com/consequencias-do-sedentaris-mo/>>. Acesso em: 17 de junho de 2022.
- FERRARI, J.C; RODRIGUES, A; SANTOS, C; ISHIDA, F. A existência de alterações neurofisiológicas pode auxiliar na compreensão do papel da hipotonia no desenvolvimento motor dos indivíduos com síndrome de Down? Tese (Mestrado e Doutorado em Ciências de Habilitação da Uninove) – Faculdade de Ciências da

Reabilitação, Universidade Nove de Julho. São Paulo. P. 377-381. 2011.

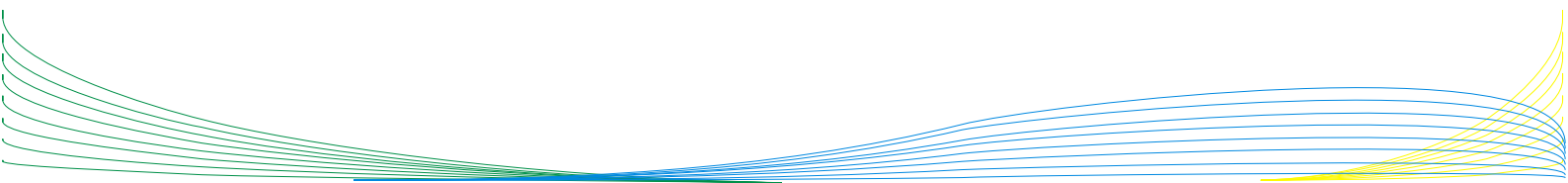
FRANCISCO, J; MANUEL J; CHARLES, L; ARAÚJO, J; BARBOSA, P. Barreiras para a prática de atividade física em pessoas com deficiência visual. Tese (Graduação em Educação Física) - Departamento de Desporto e Saúde; Centro de Investigação Desporto, Saúde e Desenvolvimento Humano; Comprehensive Health Research Center; Faculdade de Educação Física. Universidade de Évora, Vila Rei, Universidade de Brasília. Portugal e Brasil. P.197-204.

Módulo Sensor de Distância Ultrassônico HC-SR04. Eletrogate, 2022. Disponível em: <<https://www.eletrogate.com/modulo-sensor-de-distancia-ultrassonico-hc-sr04>>. Acesso em: 05 de julho de 2022.

O par Alto Falante leson 140W 6 Polegadas Quadriaxial com automotivo. Amazon, 2022. Disponível em: <<https://www.amazon.com.br/Falante-leson-Polegad-as-Quadriaxial-automotivo/dp/B099X52HLS>>. Acesso em: 05 de julho de 2022.

Par de alto falantes leson 6 polegadas 140W RMS carro som - leson 6'' Par. Oestesom, 2022. Disponível em: <[VIDAL, Vitor. Sensor Ultrassônico HC-SR04 com Arduíno. Blog Eletrogate, 8 de julho de 2017. Disponível em: <<https://blog.eletrogate.com/sensor-ultrassonico-hc-sr04-com-arduino/>>. Acesso em: 17 de junho de 2022.](https://www.oestesom.com.br/lesonpar62/p#:~:text=Descri%C3%A7%C3%A3o&text=Detalhes%20do%20Produto-,O%20alto%20falante%20Leson%20de%206%20polegadas%20foi%20desenvolvido%20especialmente,de%20graves%2C%20m%C3%A9dios%20e%20agudos.>. Acesso em: 05 de julho de 2022.</p></div><div data-bbox=)

WENTZEL, Marina. Um a cada dois brasileiros não se exercita o suficiente, diz OMS. BBC NEWS, 5 de setembro de 2022. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-45415691>>> Acesso em: 18 de junho de 2022.



# JOGO NO SCRATCH: "GUY DAS PLATAFORMAS"

Saulo Aguiar Diniz Garcia do Amaral - 2º ano do Ensino Fundamental

Zelma Duque Vieira

zelmadv@gmail.com

BOOLEAN ENSINO DE PROGRAMAÇÃO E ROBÓTICA EDUCACIONAL  
Itatiaia – RJ

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Ao conhecer a linguagem de programação Scratch o autor gostou tanto que resolveu aprofundar seu conhecimento no uso da ferramenta, e por ter grande interesse por jogos eletrônicos ele escolheu o estilo “Plataforma” para criar um jogo que ele intitulou de “Guy das Plataformas”. O projeto desenvolvido partiu da empolgação que o autor teve e, com muita criatividade e motivação ele foi aos poucos criando sua dinâmica e regras. A proposta do jogo é que o jogador enfrente e vença desafios como: subir escadas, pular lances para não cair em farpas, coletar moedas etc. Os personagens principais do jogo chamam-se “Player” e “Moedas” e há vários níveis de dificuldades que vão aumentando à medida que o jogador avança nas fases. A cada moeda que o personagem “Player” pega, ele adquire 10 ou 20 pontos, ele pode adquirir no máximo 100 pontos e quando isto acontece ele automaticamente ganha 1 vida, e assim o jogo vai se desenvolvendo. Ao todo o jogo tem 18 níveis com graus de dificuldades.

**Palavras Chaves:** Linguagem de programação Scratch, Jogo de Plataforma e Robótica Educacional.

**Abstract:** *When he got to know the Scratch programming language, the author liked it so much that he decided to deepen his knowledge in the use of the tool, and due to his great interest in electronic games, he chose the “Platform” style to create a game that he called “Guy das Plataformas”. The project developed started from the excitement that the author had, with a lot of creativity and motivation he gradually created his dynamics and rules. The purpose of the game is for the player to face and overcome challenges such as: climbing stairs, jumping shots to avoid falling into splinters, collecting coins, etc. The main characters in the game are called “Player” and “Coins” and there are several levels of difficulty that increase as the player progresses through the stages. For each coin that the “Player” character takes, he acquires 10 or 20 points, he can acquire a maximum of 100 points and when this happens he automatically gains 1 life and so the game develops. In all the game has 18 levels with degrees of difficulty.*

**Keywords:** Scratch programming language, Platform Game and Educational Robotics.

## 1 INTRODUÇÃO

O aluno aprendeu na prática bastante conceitos matemáticos através dos comandos disponíveis na linguagem (como o uso do Plano Cartesiano para posicionar os personagens na tela,

ângulos para fazê-los girar, números aleatórios etc.). Também aprendeu/desenvolveu conceitos de raciocínio e lógica de programação de computadores (como criação e uso de variáveis, funções e procedimentos, mudança de cenários e fantasias e suas alternâncias dentro do jogo). Assuntos que a princípio parecem ser complexos até para um adulto, foi facilmente assimilado por ele.

Ele começou a programar o jogo em maio/2022, estava muito motivado, queria colocar em prática todo o aprendizado da linguagem e usou de muita criatividade. Ele criou e desenhou todos os cenários, personagens e sons; pensou em todos os detalhes de cada fase com muita atenção. Logo seus pais e amigos ficaram impressionados com sua habilidade de programar e se divertir muito com isso.

A tecnologia utilizada foi a linguagem Scratch 3.0 e os navegadores Google Chrome e Microsoft Edge para fazer a busca por mais informações sobre o assunto. O autor assistiu ao vídeo tutorial intitulado Code a Platformer Game – 1. The Basics <https://www.youtube.com/watch?v=D16hTnDGweo> para entender como criar pequenos programas e a partir daí passou a fazer sozinho seus próprios jogos e animações.

## 2 SEÇÕES

O jogo tem diversos cenários (telas), o primeiro é a tela onde se inicia o jogo, o jogador pode escolher entre duas opções: “Clique para começar” ou “Modo Livre”, sendo que esta opção significa uma forma do jogador, que não tem muita habilidade em jogar com o teclado do computador, fazer um “aquecimento”. Neste caso o autor explica que jogador já começa com 9.999 vidas.



Figura 1 - Tela inicial do jogo.

## 3 O TRABALHO PROPOSTO

Jogo é um termo do latim “jocus” que significa gracejo, brincadeira, divertimento. O conceito de jogo consiste numa atividade física ou intelectual formada por um conjunto de

regras (fonte: <https://www.significados.com.br/jogo/>). Baseado na descrição acima é que pode-se concluir que a proposta do jogo é ser simples e divertido, com regras claras e bem definidas, que estimule a quem o jogar a passar etapas e ganhar o maior número de moedas possíveis. Ele inicia com o personagem Player no nível 1, com a pontuação zerada, porém com 5 vidas. A movimentação é através das teclas de direção do teclado do computador e para subir escadas ele indica utilizar as teclas “Direita” e “Cima” juntas.



**Figura 2 - Exemplo das teclas de direção.**

Em diversas telas irão aparecer moedas girando e elas devem ser coletadas, pois assim ganha-se pontos. Pelo caminho o Player também encontrará algumas “farpas”, “TNTs” e pisos (na cor vermelha), os quais deve ser hábil para ultrapassar, caso contrário retornará ao ponto anterior que estava e perderá vidas. Também há, em alguns cenários, trampolins (traços na cor verde) que o ajudará a alcançar pontos altos mais facilmente.

As figuras abaixo apresentam algumas partes da programação (os algoritmos) de cada personagem.



**Figura 3 – Programação do cenário (2ª tela).**



**Figura 4 – Programação do personagem Player.**



**Figura 5 – Programação do personagem Red.**



**Figura 6 – Programação do personagem Trampoline.**



**Figura 7 – Programação do personagem Moeda.**

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

Quando foi convidado a participar da MNR, o autor apenas escolheu, dentre vários jogos que já havia criado, o que ele iria apresentar. Sua professora/tutora apenas o ajudou com algumas dicas de “Boas Práticas de Programação” e como deixar o código um pouco mais “limpo”, visto que ela percebeu que ele ainda fazia uso de comandos que se repetiam dentro do jogo sem necessidade (como utilizar o comando “Se clicar na bandeira verde” várias vezes etc.).



**Figura 8 – Tela principal do Scratch.**

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando finalizou o projeto, o autor fez diversos testes jogando, também pediu aos parentes e colegas que o jogassem, pois desta forma seria a melhor forma de encontrar erros. Porém ele ficou feliz ao perceber que seu raciocínio estava certo, pois a programação do jogo deu pouquíssimos bugs durante sua testagem, significando que ele acertou na maioria das vezes logo nos primeiros comandos criados.



**Figura 9 – O autor programando o jogo.**

## 6 CONCLUSÕES

O autor ficou muito satisfeito com seu trabalho, mas acredita que ele tem capacidade de ser melhorado (como incluir mais níveis de dificuldades etc.).

Ao ser questionado se haveria algum ponto negativo a ser ressaltado, ele disse que não recomenda para outros criadores que faça jogos com poucos níveis de dificuldade e desafios, pois isso pode tornar o jogo tedioso.

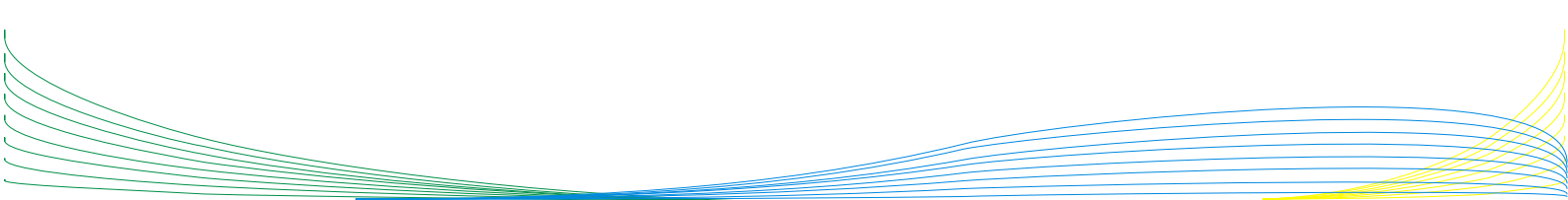
Já no ponto positivo ele confidenciou a vontade de fazer a tradução do jogo para outros idiomas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<https://www.youtube.com/watch?v=D16hTnDGweo>

<https://www.significados.com.br/jogo/>

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



# JOGO UNO: PERGUNTAS E RESPOSTAS PARA AUTISTAS

Kauã Henrique de Oliveira Santos - 8º ano do Ensino Fundamental

Ellen Jessica Oliveira de Souza

ellen.oliveira.souza@gmail.com

ESCOLA MUNICIPAL ANIBAL MOURA  
João Pessoa – PB

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Nosso projeto é inspirado no Jogo Uno, ele utilizará um robô PETE com quatro sensores de contato e quatro sensores de led acionados pelo toque das mãos emitindo um som e acende os sensores dos leds, indicando o primeiro participante autista que responde aos professores e cuidadores através das cartas do jogo Uno com perguntas de matemática, português, história ou outras disciplinas. Este robô utiliza a programação feita no sistema Legal, no momento em que os quatro participantes tocam com a mão o sensor de contato, e o sensor de led, acende e emite um som de alarme informando ao professor o aluno que vai responder a pergunta. Esse participante escolhe a cor que quer participar azul, verde, amarela ou vermelha, e quem responder mais perguntas e o participante que ficar com a

última carta na mão grita “Uno” e vence o jogo pode ser feito com qualquer aluno autista, utiliza cores, números e as cartas do Jogo Uno com perguntas e respostas de matemática, português entre outros provocando mais conhecimento e lazer.

**Palavras Chaves:** Jogo, Uno, robô

**Abstract:** Our project is inspired by the Uno Game, it will use a PETE robot with four contact sensors and four sensors triggered by the touch of the hands emitting a sound and turning on the LED sensors, indicating the first autistic participant who responds to teachers and caregivers through letters of the uno game with questions in math, Portuguese, history or other subjects. This robot uses the programming made in the Legal system, when the four participants touch the contact sensor with their hands, and the LED sensor lights up and emits an alarm sound informing the teacher that the student will answer the question. This participant chooses the color they want to participate blue, green, yellow or red, in which they answer more questions and the participant who has the last card in their hand shouts "Uno" and wins the game can be done with any autistic student, uses colors, numbers and cards from Jogo Uno with questions and answers in mathematics, Portuguese and others, provoking more knowledge and leisure.

**Keywords:** Game, Uno, Robot

## 1 INTRODUÇÃO

Esse projeto foi desenvolvido para uma interação mais lúdica, através de um jogo chamado Uno, com objetivo de que alunos autistas aprendem as disciplinas de sala de aula como português, matemática, história por possuir dificuldades em atividades destas disciplinas. Inicialmente o Jogo Uno

perguntas e respostas para autistas foram feitas com alguns alunos de 6º, 7º e 8º ano da escola utilizando as cartas do jogo Uno com perguntas elaboradas nas aulas de português, matemática, história e ciências para que utilizando este robô Pete e seus sensores de contato, sensores de led e a programação Legal para funcionamento deste robô. Este jogo funciona da seguinte forma juntamos grupos de meninas e meninos autistas, no total quatro participantes, o que mais acertar as perguntas e tiver com só uma carta em mãos, grita “Uno” e vence o jogo.

Este artigo está organizado desta forma, 2-Trabalho exposto, 2.1-Programação LEGAL, 3-Materiais e Métodos, 4-Resultados e Discussão, 5-Conclusão, Referências Bibliográficas.

## 2 JOGO UNO

Este projeto é a continuação do Projeto Jogo de perguntas e respostas para autistas de 2021, projetado para diminuir a dificuldade de alguns alunos autistas da escola, em aprender de uma forma mais lúdica os conteúdos das disciplinas de matemática, português, história, desta vez utilizando um Jogo chamado “Uno” muito utilizado por eles em seu lazer. Inspirado nesse jogo Uno, resolvemos utilizar a robótica, e criamos o robô Pete para através de perguntas e respostas sobre o conteúdo dado em sala de aula. Desta forma utilizamos o Robô Pete e programar com quatro sensores de contato e quatro leds em uma disputa entre meninos e meninas.



Figura 1 - Jogo Uno: perguntas e respostas para autistas.



Figura 2 - Aluno Kaua testando os sensores do Jogo Uno.



Figura 4 - Aluno Kaua executando o Jogo Uno com crianças autistas.

## 2.1 Programação Legal

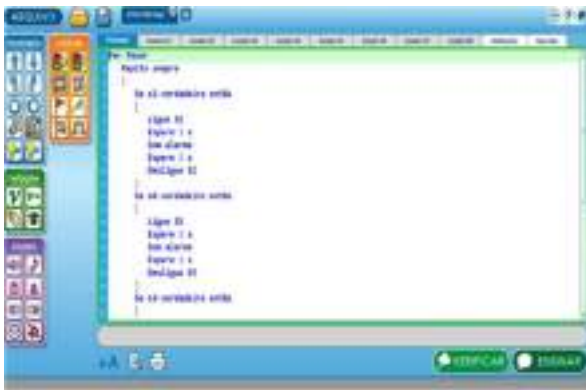


Figura 3 - Programação Legal.

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

- \*Um Módulo PETE
- \*Quatro sensores de contato
- \*Quatro sensores leds
- \*Um cabo usb
- \*Oito pilhas
- \*Jogo UNO (cartas)
- \*Emborrachado (quatro cores)
- \*Perguntas e respostas sobre (matemática, português, história, ciências, artes entre outras)

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nosso projeto foi desenvolvido em todas as turmas do ensino fundamental dois ,pois a maioria dos alunos tinham dificuldades em aprender as disciplinas de matemática e português.Utilizando o Jogo Uno perguntas e repostas para autistas nestas disciplinas fez com que os alunos tivessem uma ferramenta para o professor(a),ensinar aos alunos aqueles conteúdos que eles tinham dificuldades em aprender com uma forma lúdica e provocando o raciocínio em responder ao professor.Além de fornecer uma ferramenta para o professor,sem algo repetitivo na elaboração das suas aulas um jogo com perguntas de seu conteúdo,tornando a forma de ensinar para o autista mais prazerosa e lúdica.

## 5 CONCLUSÕES

Nosso projeto foi bem desenvolvido e testado com todos os alunos autistas de nossa escola,o rendimento dos alunos melhorou bastante em todas as disciplinas,além dos alunos autistas em que nossos professores utilizam sempre que cai o rendimento dos alunos para melhorar suas notas e a participação em sala de aula.Este Jogo Uno pode ser feito com qualquer aluno,tornando para o professor um aliado na construção do conhecimento. A robótica é conhecimento e lazer para os alunos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<https://pt.wikihow.com/Jogar-UNO>: Acesso em 10 de março de 2022

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



# JUNGLE BOAT: ACESSIBILIDADE E MOBILIDADE FLUVIAL NA AMAZÔNIA

Barbara Chagas - 8º ano do ensino fundamental, Flavia Fernanda Cordovil Paiva - Pré-vestibular,  
Luanny Cristina Nascimento Teles - Pré-vestibular

Bruno Ricardo Pinto dos Santos, Ana Eliza Feitoza Silverio, Gabriela Luciana do Prado Paulino Vilela,  
Juliana Pitol, Renato da Silva

dogomaker@gmail.com, anaelizafeitozaif@gmail.com, gabrielaprado12@gmail.com, pitoljuliana@gmail.com,  
renatorosas@ocasong.com

DOGO MAKER - ESCOLA DE TECNOLOGIA E INOVACAO  
Belém - PA

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Bárbara, Flávia e Luanny são moradoras da comunidade do Combu, na cidade de Belém-PA. Diariamente, elas vivenciam a dificuldade do transporte fluvial nos rios da Região Amazônica. Dito isso, elas tiveram a ideia de desenvolver um aplicativo que tem o objetivo de facilitar a rotina de quem depende dos rios para se locomover, e que também esteja comprometido em proteger a fauna e a flora da região. Juntamente com Juliana, de Uberlândia, a qual foi responsável por programar o primeiro MVP utilizando programação visual. A equipe entrevistou moradores e barqueiros locais e recebeu formação em *Design Thinking* para implementar o MVP do APP. O aplicativo chama-se *Jungle Boat* e foi desenvolvido na plataforma MIT App Inventor. O desenvolvimento do APP foi feito por blocos lógicos de programação visual e o plano de negócios, e toda documentação do *Jungle Boat* foram submetidos para a competição internacional *Technovation Girls Challenge* (temporada 2021-2022). O projeto chegou até as quartas de finais mundial e conquistou a nota final de 76 pontos de 90 pontos ficando entre as 8 melhores equipes em sua categoria e teve muita repercussão na mídia, tanto nos noticiários de TV quanto nos sites de notícias da internet.

**Palavras Chaves:** Inovação e Tecnologia, Mobilidade Fluvial, Povos Ribeirinhos, Rios da Amazônia, Aplicativo, Programação Visual, Meninas na Robótica.

**Abstract:** *Barbara, Luanny and Flávia are residents of the Combu community, in the city of Belém-PA. Daily, they experience the complex reality of transportation in the river in the Amazon region. Provided that, the girls had the idea of developing an application that had two main aims: to facilitate the routine of those who depend on this means of transportation and a project that is committed to the protection of the fauna and flora of the region. Together with Juliana, from Uberlândia, who was responsible for coding the first MVP with visual coding. The team interviewed residents and local boat pilots and received training in Design Thinking to implement the App MVP. The app is called Jungle Boat and was developed in the MIT App Inventor platform. The app was made by logical blocks of visual coding. All of the files and the business plan have been submitted to the international competition Technovation Girls (2021-2022 season). The project reached the quarterfinals from all over the world and scored 76 points out of 90. Jungle boat was among the 8 best teams in its category and had a lot of repercussion on TV and news websites.*

**Keywords:** *Innovation and Technology, river mobility, Riverine People, Amazon rivers, Application, Visual Coding*

## 1 INTRODUÇÃO

A inspiração inicial do “Jungle Boat” foi o aplicativo de transporte terrestre “Uber”. Ao pesquisar sobre “Uber Boat” (RIBEIRO, 2009), foi identificado a existência de um Uber fluvial, entretanto para a finalidade turística, apenas. No entanto, diferenciando-se do Uber Boat, o Jungle Boat é prioritariamente para a mobilidade fluvial da comunidade local. A equipe passou a estudar artigos e documentos sobre tecnologia e inovação para solucionar problemas reais; aprenderam lógica de programação, programação visual e técnicas de Design Thinking.

Foi preciso pensar em uma solução para um problema local e para ser condizente com a realidade, a equipe fez um trabalho de campo e escutou moradores e barqueiros da região. obtendo relatos e sugestões de: locais onde os pontos de embarque deveriam ser estabelecidos ao longo do rio, comentários sobre a dificuldade da acessibilidade aos deficientes e idosos, e observaram situações críticas dos rios e matas ciliares dos rios mais utilizados para o transporte. O grupo trabalhou sob a tutela e apoio da OCAS ONG, dessa forma o trabalho foi assistido de perto, mantendo a qualidade e segurança aos passageiros e pilotos. Referente à logística do funcionamento do Jungle Boat, foi proposto que de acordo com o modelo do barco cadastrado por cada barqueiro, houvesse uma lista de espera com uma quantidade mínima de pessoas no ponto, para a corrida ocorrer de fato. Após a coleta de dados do público alvo, a equipe seguiu para o desenvolvimento do Jungle Boat.

## 2 O TRABALHO PROPOSTO

Para a codificação do primeiro “Mínimo Produto Viável” (sigla em inglês MVP) do Jungle Boat, foi utilizado a plataforma MIT App Inventor, uma ferramenta inovadora, desenvolvida pelo Google e mantida hoje pelo Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT). Com ela, é possível criar aplicativos para dispositivos móveis Android, por meio de uma linguagem visual, sem precisar decorar ou escrever códigos de linguagem de programação. Com um simples arrastar e inserir blocos para a área de programação, em uma interface intuitiva (GERBELLI, 2017). Porém como nos ensina o professor Bruno Ricardo Santos em seu livro de Iniciação ao Desenvolvimento do Pensamento Computacional com Programação visual: “mais

importante do que ter acesso a essa tecnologia era preciso saber fazer” (SANTOS, 2022), então, por meio dos blocos lógicos de programação visual, e em duas semanas, ele foi desenvolvido. O aplicativo é inicialmente separado entre a seção do barqueiro e a seção de passageiro (posteriormente dividido entre local e turista).

Para o barqueiro, a seção de cadastro é simples. É preciso a submissão de dados como: nome, e-mail, modelo do barco e as rotas pré-estabelecidas. Ele também tem acesso à quantos passageiros estão aguardando para serem transportados pelos rios e seus devidos destinos.

Para os passageiros, a seção de cadastro é semelhante. Deverá ser cadastrado se o usuário é local ou turista. Para os locais, a tela seguinte é a da rota desejada e depois a tela dos barcos que atendem a rota desejada, contendo informação também da quantidade de pessoas na fila de espera. Aos turistas, a diferença é que a tela após o cadastro é a página da OCAS ONG, a qual contém informações sobre a comunidade local. Após isso, o processo é igual ao de um turista. Ao escolher a rota, o passageiro é levado para a finalização do pedido, então, é inserido a quantidade necessária de passagens e é calculado um tempo de espera para o passageiro ser exibido na tela.

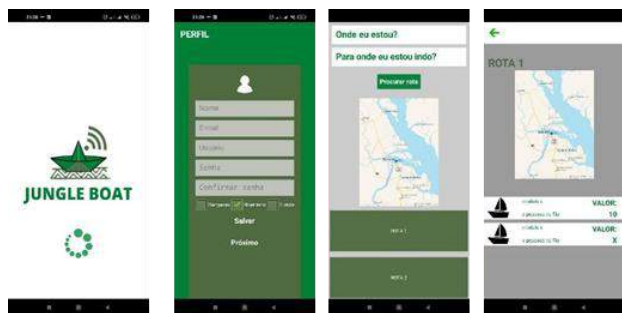


Figura 1 - Telas do APP

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para tirar a ideia da mente e passá-la para o papel para colocá-la em prática foi preciso usar técnicas Design Thinking e Cultura Maker; pensar em um problema local e propor uma solução tecnológica viável para participar do campeonato internacional Technovation Girls sempre com foco na solução do problema e usando o mapa da empatia ensinado no método de Design Thinking (BROWN, 2020), pois também foi necessário atender a demanda trazida por ribeirinhos, cadeirantes e idosos, uma questão de acessibilidade e inclusão no que tange o processo de mobilidade fluvial na Amazônia (FERNANDES, 2016). Os testes do MVP foram realizados por meio da emulação do projeto produzido no MIT App Inventor. Foram conduzidos pelos membros e orientadores da equipe.



Figura 2 - Mapa da empatia, técnica de Design Thinking

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após inúmeras tentativas do MVP, identificamos que a ferramenta do MIT App Inventor tinha certas limitações de recursos, um servidor para suportar os usuários e um banco de dados por exemplo. Falta um mapeamento exato e uma maneira de pagamento segura e eficaz. Porém se mostrou viável e promissor e com um servidor adequado, um domínio seguro para armazenar os dados dos usuários e alguns ajustes será possível levar mobilidade fluvial aos navegantes dos rios na Amazônia, para isso é preciso de investimentos. E nesse sentido o grupo está tentando buscar investidores que acreditem no projeto. Mesmo no estágio inicial de MVP o App conseguiu grande destaque, ficou entre os 8 melhores projeto do Mundo em sua categoria, chegando às quartas de finais do Technovation Girls Challenge (temporada 2021-2022), venceu as finais do concurso Empreendedorismo na Rede, um programa da REDE TV, além de amplo destaque nos canais de notícias da internet e programas jornalísticos da TV aberta. Seguem alguns links: TV Globo (Globo Play): <https://bityli.com/AcPGRr>; TV Record: <https://youtu.be/40dAlt9gHUK>; Jornal O Liberal: <https://bityli.com/tqUymg>.



Figura 3 - Destaque na mídia

## 5 CONCLUSÕES

Identificamos que a ideia do aplicativo está estruturada e condizente com a realidade local. Entretanto, devido às ferramentas utilizadas, o MVP ainda não é usual em larga escala. Portanto, retomamos os trabalhos para desenvolvermos o Jungle Boat em uma linguagem de programação e interligá-lo à um banco de dados e a um servidor capaz de torná-lo usual para um número grande de usuários. Dessa forma, ele será mais eficiente.

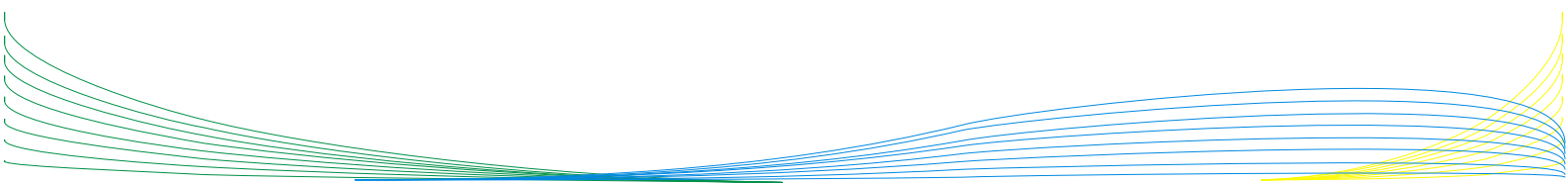
## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BROWN, Tim. Design Thinking: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias. Alta Books, 2020.
- FERNANDES, Ana Paula Cunha dos Santos; FERNANDES, Alexandre Santos. A (in) acessibilidade nos transportes e as pessoas com deficiência da comunidade ribeirinha da Amazônia paraense. Revista Cocar, 2016.
- GERBELLI, Nelson Fabbri; GERBELLI, Valéria Helena P. App Inventor: Seus primeiros aplicativos Android. Casa do Código, 2017.
- LIMA, José Júlio, et al. Mobilidade urbana e microrregional em cidades e municípios amazônicos. 2017. disponível em: <[http://lam.ibam.org.br/estudo\\_detalhe.asp?ide=323](http://lam.ibam.org.br/estudo_detalhe.asp?ide=323)>. Acesso em: 02 abr. 2022.
- RIBEIRO, Carolina. O que é Uber Boat? Saiba como funciona a nova modalidade de transporte. Revista Eletrônica

Techtudo. 2009. disponível em:  
<<http://glo.bo/3BKk82P>>. Acesso em: 02 abr. 2022.

SANTOS, Bruno Ricardo Pinto. Iniciação ao Desenvolvimento do Pensamento Computacional: Algoritmos, Programação, Animações, Storyteller, Introdução aos APP's e Games. 1 ed. Belém: DoGo Maker, 2022

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



## KIT DIDÁTICO DE CONTROLE DE NÍVEL

Gabriel Luiz Vieira Dos Santos - 1º ano do Ensino Médio, Hadriel Macedo Freitas - 1º ano do Ensino Médio

Elves Sousa e Silva

elvesssilva23@gmail.com

ESCOLA DE REFERÊNCIA EM ENSINO MÉDIO DE BELO JARDIM  
Belo Jardim – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Sistema de controle de nível que pode ser utilizado como kit didático para ensinar programação de uma forma lúdica e resolver problemas reais. Este é um artigo parcial de um alunos bolsistas de Iniciação Científica Jr do CNPq.

**Palavras Chaves:** Controle de Nível, Kit Didático, Programação, Sensores e Atuadores.

**Abstract:** Level control system that can be used as a didactic kit to teach programming in a playful way and solve real problems. This is a partial article by a CNPq Junior Scientific Initiation Scholarship student.

**Keywords:** Level Control, Didactic Kit, Programming, Sensors and Actuators.

### 1 INTRODUÇÃO

O projeto é um sistema de controle de nível que pode ser utilizado como kit didático para ensinar programação de uma forma lúdica e resolver problemas reais.

“O processo de aprendizagem de programação e tecnologia não é considerado trivial, uma vez que os conceitos abordados e a carga de conhecimento agregados não são simples e de fácil compreensão (Centro de Ciência e tecnologia, 2019).” Na maioria das vezes os alunos de programação dedicam seu tempo para a parte desenvolvendo pouco as atividades práticas.

Um dos problemas que nosso projeto aborda é o desperdício de água e energia, o Brasil desperdiça 39,2% de toda água potável que é captada, e umas dessas formas de desperdiçar água é o transbordamento da caixa d’água.

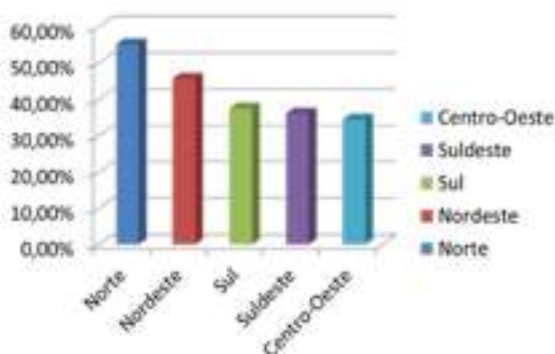


Figura 1 - Desperdício de Água Potável por Região

O gráfico da figura 1 informa as regiões brasileiras que mais desperdiçam água potável. Outro problema que abordamos é o desperdício de energia de acordo com a pesquisa da Abesco, no ano passado o Brasil consumiu 460.380 gigawatts/horade energia (OMS Engenharia, 2016).

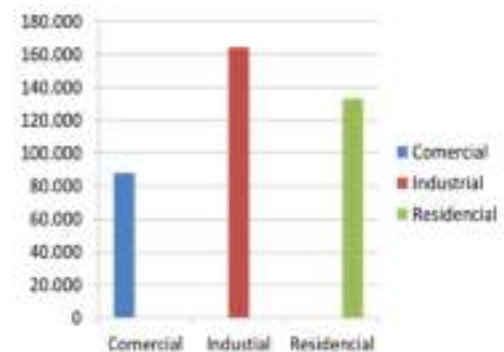


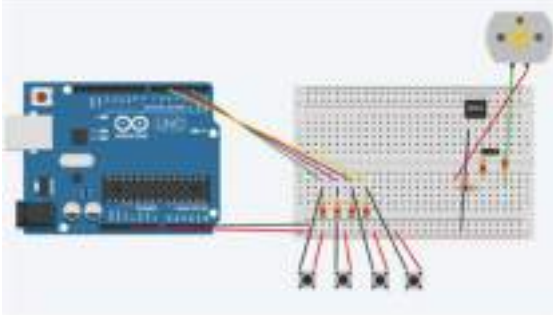
Figura 2 - Desperdício de Energia Elétrica por setor

### 2 O TRABALHO PROPOSTO

Desenvolvimento de um kit didático para ensino de programação, sensores e atuadores. A ideia é desenvolver uma ferramenta de laboratório aplicada ao ensino de sistemas de automação com problema real.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

- Arduino (controlador)
- Reservatórios de água
- Sensores
- Bomba d’água (atuador)
- Mangueira
- Protoboard



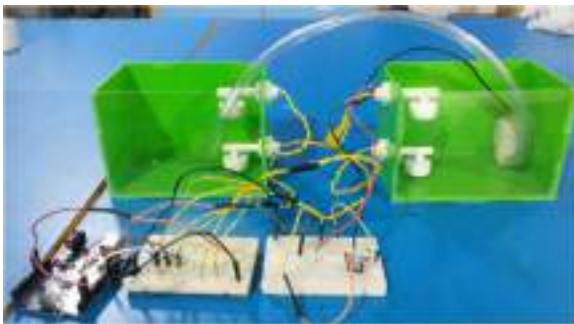
**Figura 3 - Esquema de montagem do circuito**

Na figura 3 demonstramos o esquema de montagem do nosso projeto, a bomba d'água é representada pelo motor e os sensores pelos botões.

Nosso projeto funciona com dois reservatórios baixo e alto que simulam uma caixa de água e uma cisterna.

O reservatório alto(caixa d'água) possui dois sensores bóias. O reservatório baixo(cisterna) possui dois sensores e a bomba d'água.

Se o reservatório alto estiver totalmente vazio e o reservatório baixo estiver cheio a bomba d'água será ligada automaticamente até o reservatório alto estiver cheio,se o reservatório alto estiver cheio e o reservatório baixo estiver vazio a bomba d'água não será ligada para não acontecer a queima da bomba d'água.



**Figura 4 - Protótipo montado.**

## 4 PRÓXIMOS PASSOS

Desenvolvimento de um kit didático para ensino de programação, sensores e atuadores;

Implantar uma tela lcd para demonstrar o nível dos reservatórios.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

G1 globo (2021):  
<https://g1.globo.com/natureza/noticia/2021/05/31/quase-40percent-da-agua-potavel-no-brasil-e-desperdicada-aponta-levantamento-do-instituto-trata-brasil.ghml>

OMS Engenharia(2016):  
<https://omsengenharia.com.br/noticias/desperdicio-de-energia/#:~:text=Em%20nosso%20pa%C3%ADs%2C%20o%20desperd%C3%ADcio,R%24%2061%2C71%20bilh%C3%B5es!>

Aliança da água (2019): <http://aguamaisacesso.com.br/wp-content/uploads/2019/12/ABESApresenta%C3%A7%C3%A3o>

3%3o-para-comunidade-hidr%C3 %B4metro-e-uso-respons%C3%A1vel-da-%C3%Algua.pdf

Centro de Ciência e tecnologia (2019):  
<https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/6633/6529>

# LCERA - LIVRO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS COM REALIDADE AUMENTADA

Nycole dos Santos Alencar - 3º ano do Ensino Médio

Almir Souza e Silva Neto, Geovane Dias de Sousa

almir.neto@ifma.edu.br, dias.sousa@acad.ifma.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO MARANHÃO - IFMA  
São José de Ribamar – MA, São Luís – MA

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Pessoas com baixa visão enfrentam um grande desafio em visualizar pequenas coisas, principalmente no âmbito educacional, pensando nisso, esse artigo traz a proposta de um projeto que utiliza Realidade Aumentada (AR) visando facilitar e melhorar seu aprendizado. Para a realização deste projeto foi utilizado o Unity, um software de desenvolvimento, para fazer o aperfeiçoamento e montagem dos componentes em 3D que foram usados no projeto, utilizou-se o Vuforia, em conjunto com o Unity, para obter as permissões necessárias para o desenvolvimento do projeto, a “Image Target” (imagem de fundo para visualização dos componentes), o Tinkercad, uma ferramenta online de design de modelos 3D, para fazer a exportação e modelagem dos componentes em 3D para o Unity e, por fim, utilizou-se um aplicativo desenvolvido no Unity para a visualização do objeto em formato 3D. Os resultados obtidos foram satisfatórios em relação aos testes realizados, o aplicativo conseguiu realizar a leitura da “Image Target” e reproduzir a imagem virtual do objeto em formato 3D.

**Palavras Chaves:** Realidade Aumentada, baixa visão, Unity.

**Abstract:** *People with low vision face a great challenge in small things, especially in the educational field, thinking about it, this article proposes a project that uses Augmented Reality (AR) to facilitate and improve their learning. For the realization of this Unity project, an assembly software used, to make the improvement and of the 3D components that were used in the project, Vuforia was used, together with Unity, to obtain as available permissions for the development of the project, Image Target (background image for viewing the components), Tinkercad, an online 3D model design tool, to export and model 3D components to Unity and, finally, use a application developed in Unity to visualize the object in 3D format. The results obtained were obtained in relation to the tests performed, the application performed the Target image and the virtual image of the object in 3D format.*

**Keywords:** *Augmented Reality, Low Vision, Unity.*

## 1 INTRODUÇÃO

As pessoas que possuem baixa visão podem se beneficiar de recursos ópticos para melhorar sua vida, por exemplo, lentes especiais [GIL, 2000]. A pessoa com baixa visão possui sua função visual comprometida, porém, ainda possui uma visão útil e quanto mais cedo for feito o diagnóstico da baixa visão, mais rapidamente terá providências médicas, educacionais e sociais para esse indivíduo [BUENO, 2021]. Diante ao

exposto, este projeto propõe auxiliar e melhorar a qualidade de vida das pessoas com baixa visão utilizando realidade aumentada.

Na Realidade Aumentada (AR) tem-se o ambiente físico interagindo com o ambiente virtual, enriquecendo a forma de visualizar diversos objetos, com isso temos um grande progresso na aplicação das tecnologias, possibilitando o uso tanto em plataformas sofisticadas como em plataformas populares [KIRNER e TORI, 2006].

O Livro de Componentes Eletrônicos com Realidade Aumentada tem como objetivo melhorar o aprendizado das pessoas com baixa visão e facilitar a identificação de componentes eletrônicos através do uso da Realidade Aumentada.

## 2 COMPONENTES DO SISTEMA

### 2.1 Realidade Aumentada (AR)

A Realidade Aumentada (AR) é conceituada como ponto de partida para que o usuário experimente o mundo virtual, ela tem como objetivo de não ser retirada do indivíduo a consciência de que está situado em um ambiente real, trazendo para o mundo físico os objetos tridimensionais precisos para que a interação ocorra. Uma boa característica dessa tecnologia de Realidade Aumentada é permitir a construção de sistemas utilizando dispositivos mais baratos e, com isso, possibilitando maior acessibilidade a criação de um projeto [FORTE, 2009]. Sendo assim, para Azuma (1997) a realidade aumentada é definida “como um sistema que apresenta três características: combina o real com o virtual; é interativa em tempo real; e ajusta os objetos virtuais no ambiente 3D.” [RIBEIRO, 2011].

### 2.2 Vuforia

Dentre diversas ferramentas para o desenvolvimento da Realidade Aumentada, foi escolhido a plataforma do Vuforia, kit de Desenvolvimento de Software, que é uma multiplataforma para criação de sistemas em AR. Com ela é possível criar aplicativos para Android, iOS e PC Windows [OMAIA, 2020]. Com essa ferramenta tivemos a possibilidade de criar um aplicativo, tornando mais acessível a visualização do projeto.



Figura 1 - tela de licença do Vuforia

### 2.3 Unity

O Unity é um software de desenvolvimento de aplicativos em 2D e 3D, permitindo também a criação de jogos e sistemas de realidade aumentada ou virtual. Essa plataforma possui versões gratuitas e está disponível para Window, Linux ou Mac e a criação dos aplicativos que podem ser exportados e compilados para mais de 20 plataformas, por exemplo, Android, o qual utilizou-se para a criação do aplicativo no projeto [OMAIA, 2020].

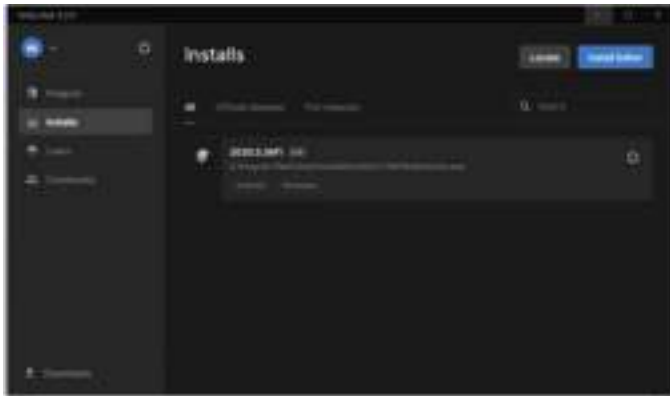


Figura 2 - tela principal do Unity

## 3 O TRABALHO PROPOSTO

O funcionamento do projeto se dá da seguinte forma: a pessoa acessa o aplicativo pelo seu smartphone, após carregar, a câmera será habilitada e depois disso basta direcioná-la para a folha de fundo e seu componente em 3D poderá ser visualizado. Anteriormente, este projeto foi desenvolvido a partir de um outro projeto mais simples, cuja função era acender e apagar uma lâmpada no meio físico com um botão localizado no ambiente virtual, onde foi feito e testado a partir de um notebook utilizando sua câmera. A partir disso, surgiu a ideia da criação de um livro de componentes eletrônicos utilizando Realidade Aumentada para visualização ampliada dos objetos, assim, ajudando e facilitando a vida de pessoas com baixa visão. O funcionamento do projeto se deu utilizando as plataformas do Unity, mostrado na figura x, (um software de desenvolvimento), Vuforia, mostrado na figura y, (kit de Desenvolvimento de Software, que é uma multiplataforma para criação de sistemas em AR) e Tinkercad, mostrado na figura z, (uma plataforma online e gratuita para modelagem em 3D), sendo a partir dela que se exportou os componentes necessários para a plataforma do Unity. Após isso, retirou-se do Vuforia a licença necessária para ter acesso as modificações que eram precisas no projeto e a partir disso, começou-se a fazer a montagem do componente alinhado à Image Target (imagem de fundo), imagem responsável por mostrar a visualização do

objeto virtual no mundo físico. Então, começou-se a configurar o Android pelo Unity para a criação do aplicativo.



Figura 3 - tela de projetos em 3D do Tinkercad.

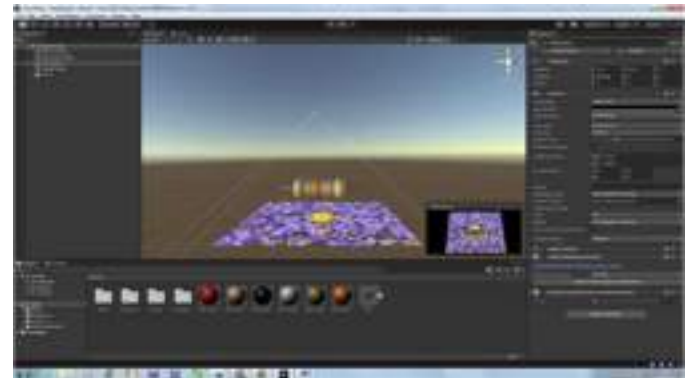


Figura 4 - imagem do projeto.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto foi submetido a dois testes, após o desenvolvimento do aplicativo, acessou-se ele e direcionou-se a visualização do componente que se criou para a Image Target que estava aberta na tela do computador, porém, o resultado obtido não foi satisfatório. Depois disso, imprimiu-se a Image Target e realizou-se o mesmo teste, obtendo um resultado positivo.



Figura 5 - o aplicativo em funcionamento

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram feitos muitos testes de transferência do aplicativo do Windows para o Android, utilizando a versão 2022.1.5f1 do Unity, porém, não obtivemos êxito e tivemos que regressar para

uma versão mais antiga do software de desenvolvimento, a versão 2020.3.36f1, obtendo resultados positivos. O projeto atingiu pontos satisfatórios e cumpriu o seu objetivo inicial durante o seu desenvolvimento, mas o aplicativo ainda necessita de alguns ajustes técnicos para a melhoria do seu funcionamento.

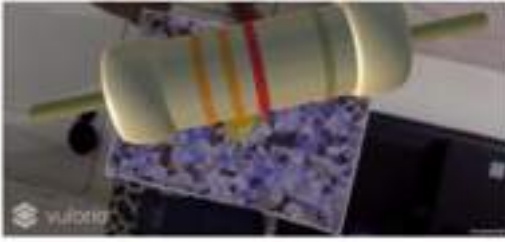


Figura 6 - imagem da figura visualizada pelo aplicativo.

## 6 CONCLUSÕES

O objetivo geral do projeto foi alcançado e ele atingiu pontos satisfatórios e cumpriu a sua meta inicial durante o seu desenvolvimento, mas o aplicativo ainda necessita de alguns ajustes técnicos para a melhoria do seu funcionamento.

Esse aplicativo possibilita não só ajudar as pessoas com baixa visão, mas também em tornar o ambiente educacional um pouco mais interativo, não precisando de muitos materiais e tendo um baixo custo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GIL, Org. Marta. Deficiência visual. Brasília, DF: MEC. Secretaria de Educação a Distância, 2000.
- BUENO, Juliana; DE LIMA, Caroline Rodrigues; DE ABREU ANTONIOLLI, Karina. Público com baixa visão: recomendações para o desenvolvimento de materiais didáticos.
- KIRNER, Claudio; TORI, Romero. Fundamentos de realidade aumentada. Fundamentos e tecnologia de realidade virtual e aumentada, v. 1, p. 22-38, 2006.
- FACCIONI FILHO, Mauro. Internet das coisas. Unisul Virtual, 2016.
- FORTE, Cleberson E.; KIRNER, Cláudio. Usando realidade aumentada no desenvolvimento de ferramenta para aprendizagem de física e matemática. In: 6º Workshop de Realidade Virtual e Aumentada, SantosSP: UNISANTA. 2009. p. 1-6.
- RIBEIRO, Marcos Wagner S.; ZORZAL, Ezequiel Roberto. Realidade virtual e aumentada: Aplicações e tendências. XIII Simpósio de Realidade Virtual e Aumentada, Uberlândia-MG-Brasil, v. 15, 2011.
- OMAIA, Derzu; MACHADO, Liliane. Realidade Aumentada com Vuforia e Unity. In: Anais Estendidos do XXII Simpósio de Realidade Virtual e Aumentada. SBC, 2020. p. 61-64.



# LIA – LIXEIRA INTELIGENTE COM USO DO ARDUINO – ROBÓTICA SUSTENTÁVEL

Anna Carolina Cardoso da Conceição – 8º ano do Ensino Fundamental, Maria Eduarda da Silva Peyneau – 6º ano do Ensino Fundamental, Wendy Mascarenhas de Almeida – 5º ano do Ensino Fundamental

Maria Aparecida Pimentel Moreira

cidapimentelm@gmail.com

UMEF PROFESSOR THELMO TORRES

Vila Velha – ES

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** O projeto vem de encontro com algumas situações abordadas nas aulas de Robótica e nas vivências correlacionadas a higienização durante a pandemia. As referidas alunas foram contempladas, após apresentação dos trabalhos na MNR 2021 (Mostra Nacional de Robótica), com a bolsa CNPq Júnior. O trabalho ganhou espaço para ampliar outras formas de comunicação para que as pessoas pudessem jogar lixo na lixeira sem precisar encostar no objeto. Através do sensor ultrassônico a tampa é aberta por um servo motor. Para o protótipo deste ano elas trabalharam com uma forma de comunicação mais simples, introduziram o display LCD para enviar a informação “Jogue lixo na Lixeira”.

**Palavras Chaves:** Robótica, Lixeira, Sustentabilidade.

**Abstract:** *The project meets some situations addressed in Robotics classes and in experiences related to hygiene during the pandemic. These students were awarded, after presenting their work at MNR 2021 (National Robotics Exhibition), with the CNPq Júnior scholarship. The work gained space to expand other forms of communication so that people could throw garbage in the trash without having to touch the object. Through the ultrasonic sensor the cover is opened by a servo motor. For this year's prototype they worked with a simpler form of communication, introduced the LCD display to send the information "Throw garbage in the Trash".*

**Keywords:** Robotics, Recycle Bin, Sustainability.

## 1 INTRODUÇÃO

O projeto “Robótica Educacional” está presente no contraturno da nossa escola, desde 2016. Atualmente contempla mais de 10 (dez) escolas do Ensino Fundamental da Prefeitura Municipal de Vila Velha – ES. 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.

As referidas alunas são dos 5º, 6º e 8º anos do Ensino Fundamental I e II. É o segundo ano que elas fazem parte do projeto. Ficaram muito motivadas desde as primeiras aulas. São

bolsista CNPq Júnior e através desse processo construtivo dos saberes, elas a cada dia fazem do conhecimento uma nova perspectiva do ensino público em nosso país.

Os trabalhos estão em construção. Elas vivenciaram algumas problemas e situações adversas com uso dos componentes. Apesar dos erros e problemas apresentados, elas persistiram e desenvolveram alguns protótipos com o objetivo em melhorar o projeto da lixeira.

Nesse sentido, o principal objetivo do projeto é interagir a lixeira com os componentes do Arduino e torná-la útil no ambiente escolar.

Na Seção 2 – Materiais e montagem da lixeira. Na Seção 3 – Esquema e código, Na Seção 4 - Metodologia. Na Seção 5 - Resultados e Discussão, e por fim, na Seção 6 - Conclusão Final.

## 2 MATERIAIS E MONTAGEM DA LIXEIRA

Componentes necessários para construção da LIA, figura 1:

- 1 Arduino Uno;
- 1 Sensor de Ultrassom HC-SR04;
- 1 Micro Servo Motor de 9g;
- Jumpers Macho x Macho e Macho e Fêmea;
- Clip Bateria 9V;
- Bateria 9V



Figura 1 – Componentes

Os materiais abaixo podem ser adquiridos em lojas de papelaria ou material de construção.

Lista de Materiais, figura 2:

- 1 Balde ou lixeira;

- 1 Tapa de papelão
- 1 fio ou cabo fino;
- Cola quente;
- Fita banana dupla face (espuma);
- Fita Crepe ou Fita Larga;
- Dois palitos;
- Parafuso.



**Figura 2 – Material para a construção da LIA**

O Servo Motor, figura 3 e 4, quando acionado pelo Sensor Ultrassônico abrirá a tampa e, conforme o código, ela será fechada automaticamente por 7 segundos.



**Figura 3 – Servo motor acionado – abertura da lixeira**



**Figura 4 – Servo motor e materiais auxiliares**

No corpo interno da lixeira, figura 5, foram fixados pela fita dupla face a bateria 9V, a placa Arduino e o Sensor Ultrassônico.



**Figura 5 – Servo motor e materiais auxiliares**

Com a ponta da pistola da cola quente, foram feitos dois orifícios, figura 6, para anexar o Sensor Ultrassônico.



**Figura 6 – Servo motor e materiais auxiliares**

A lixeira e a tampa foram pintadas de cor prata, figura 7, para a apresentação de um desfile sobre Robótica que ocorreu no aniversário da cidade de Vila Velha, ES. Provavelmente deverá sofrer algumas alterações no seu corpo externo para a apresentação da MNR 2022.



**Figura 7 – Lixeira pintada de prata**

### 3 ESQUEMA E MONTAGEM

O esquema foi tirado no Fritzing e, figura 8, também baseado em outros sites sobre projetos com uso do Sensor Ultrassônico acionando o Servo Motor.

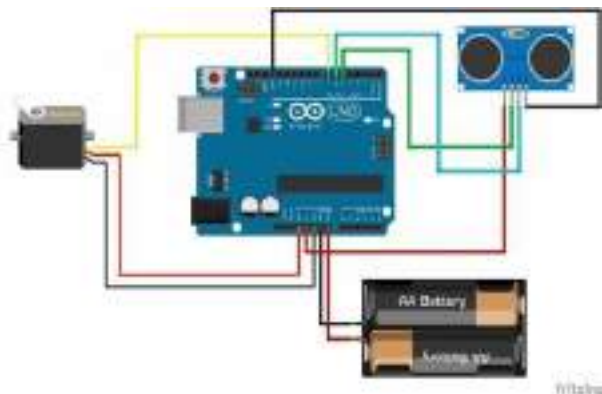


Figura 8 – Esquema feito no Fritzing

Abaixo, segue o Código da lixeira no Sketch.

```
#include <Servo.h>
#include <LiquidCrystal.h>
#include <Wire.h>
#include <Ultrasonic.h>
#include <Servo.h>

#define SERVO 5
#define pino_trigger 7
#define pino_echo 6
#define capacidade 10

Servo s;
int pos,
qte=0;

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,2,1,0,4,5,6,7,3 POSITIVE);

Ultrasonic ultrasonic(pino_trigger, pino_echo);

void setup()
{
  pinMode(8, OUTPUT);
  pinMode(9, OUTPUT);
  pinMode(12, OUTPUT);
  s.attach(SERVO);
  s.white(180);
  lcd.begin(16,2);
}

void
loop(
)
```

```
{
  if(qte<capacidade){
digitalWhite(8, 1);
digitalWhite(9, 0);
digitalWhite(12, 0);
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Me Jogue um Lixo")
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("Num de lixo: ")
lcd.setCursor(15,1);
lcd.print(qte);
  }

  else{  digitalWhite(8, 0);
digitalWhite(9, 1);
lcd.clear();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Estou Lotado :(");
lcd.setCursor(3,1);
lcd.print("Me Troque");
digitalWhite(12, 1);
  }

  float cmMsec; long microsec = ultrasonic.timing()
cmMsec = ultrasonic.convert(microsec, Ultrasonic::CM);

  if(cmMsec; long microsec = ultrasonic.timing());
cmMsec =ultrasonic.convert(microsec, Ultrasonic::CM);

  if(cmMsec<15 &&
qte<capacidade){ for(pos = 300;
pos >0; pos--){ s.white(pos)
delay(5);
  }
  delay(1500);

  for(pos = 0; pos <= 300;
pos++){ s.white(pos);
delay(5);
  }

  qte++;
  }
delay(200); }
```

### 4 METODOLOGIA

A metodologia utilizada foi reconhecer, primeiramente, os componentes do Arduino. Depois, cada aluna testou esses componentes separadamente em diversos projetos. Escolheram alguns objetos que tiveram afinidades e definiram que o projeto fosse de utilidade pública, para a comunidade escolar e que

contemplassem o momento pandêmico que estamos vivenciando. Utilizaram os kits de Arduino da escola, alguns materiais e sucatas presentes no laboratório.

Elas perceberam que os códigos, esquemas e simuladores são abertos e discutidos nos diversos sites e vídeos no YouTube. 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.

Todos os materiais utilizados foram apresentados no escopo desse trabalho.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

É possível trabalhar com Robótica no Ensino Fundamental I e II na rede pública de ensino. O Arduino e seus componentes são acessíveis no mercado. Os materiais utilizados no projeto apresentaram um baixo custo para a escola e todos os componentes já estavam disponíveis no kit Arduino.

As alunas testaram diversos componentes separadamente e pequenos projetos aleatórios. Testaram o sensor ultrassônico e o servo motor, jumpers, Arduino Uno, protoboard, potenciômetro e LEDs. Depois, testaram os dois componentes, Sensor Ultrassônico e Servo Motor, para abrir e fechar a tampa da lixeira. Utilizaram como material uma das lixeiras do laboratório e recortaram para construir a tampa um pedaço de papelão ondulado e fino. Não funcionou no primeiro dia, somente na terceira semana conseguiram encontrar os erros para finalizar as etapas do trabalho. Pretende-se introduzir o Display LCD na lixeira conforme imagem abaixo e, figura 9, inserir a mensagem "Jogue lixo na lixeira" ou "Me Jogue um Lixo" com um sensor para contagem de lixos.



Figura 9 – Lixeira com o Display LCD

## 6 CONCLUSÃO FINAL

Como ponto negativo podemos concluir que muitos componentes testados estavam apresentando problema, o que atrasou no andamento dos trabalhos. Mas como ponto positivo para todo o processo dos trabalhos, os problemas e erros encontrados fez com que outras soluções aparecessem e fossem aplicadas para a construção do protótipo.

Desse modo, percebe-se que a proposta inicial do projeto não foi perdida. LIA vem de encontro com a: sustentabilidade, a mobilidade reduzida, os cuidados com a higienização, como

evitar o contato com objetos sujos e/ou contaminados, em especial a lixeira.

Para o futuro, elas já estudam a possibilidade de melhorar o protótipo e inserir fala e locomoção afim de ajudar com a limpeza nas praias do município ou simplesmente para limpar o pátio da escola.

Acreditamos que o conjunto de todas as etapas do trabalho está voltado para a construção e o aprendizado constante. Apropriar desse conhecimento e interagir com outras áreas curriculares e extra-curriculares, mesmo que fora do contexto disciplinar dessas educandas, nos remete a "Zona de Desenvolvimento Proximal" definida por Lev Vygotsky, é, portanto, tudo o que essas crianças podem adquirir em termos intelectuais quando lhes são dados o suporte educacional devido. Fazer esse elo entre o atrativo e o aprender é um grande achado na educação, em especial, na rede pública.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Disponível em: <<https://www.filipeflop.com>>, acesso em: 02 de junho de 2021.

Disponível em: <<https://fritzing.org>>, acesso em: 19 de agosto de 2021.

Disponível em: <<https://create.arduino.cc/projecthub/EdsRoch/lixeirainteligente-4fef2a>>, acesso em: 01 de junho de 2022.

LÉVY, Pierre. A inteligência coletiva. São Paulo: Edições Loyola. 1998.

VYGOTSKY, L.S. Pensamento e Linguagem. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

## LIXEIRA INTELIGENTE

**Alan Max Alexandrino dos Santos - Superior, Ana Clara Rodrigues Ramos - 1º ano do Ensino Médio, Anna Julia Araujo Ruas - 1º ano do Ensino Médio, Brayan Rodrigues Leite - 1º ano do Ensino Médio, Everton Vieira Leal - 1º ano do Ensino Médio, Gabriel Leal Rodrigues - 1º ano do Ensino Médio, Gabrielle Alves dos Reis - 1º ano do Ensino Médio, Guilherme Rodrigues da Silva - 1º ano do Ensino Médio, João Victor Almeida de Oliveira - 1º ano do Ensino Médio, Kamille Victoria Ruas Alencar - 1º ano do Ensino Médio, Lindsay Emiliene Concio dos Santos - 1º ano do Ensino Médio, Pedro Henrique Martins Borges Oliveira - 1º ano do Ensino Médio, Sophia Teixeira da Silva - 1º ano do Ensino Médio**

**Andreza Amaro Maia**

andreza.maia@educacao.mg.gov.br

EE PREFEITO ZICO PAIVA  
Sete Lagoas – MG

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Observado após o horário do recreio da escola uma grande quantidade de lixo no patio, tivemos por iniciativa criar uma lixeira que move no patio. O projeto propõe o desenvolvimento de uma lixeira com um sistema para identificação de resíduos descartados patio da escola; através de sensores, a lixeira terá um circuito com abertura automática quando aproximar e também um mecanismo pra circular pelo patio com o objetivo de facilitar os processos de limpeza. Usaremos materiais de baixo valores, ressaltando que estamos em uma comunidade de baixa renda, o mecanismo utilizado será o arduino. É proposto no trabalho técnicas que buscam motivar ao alunos a descartarem seus detritos em locais adequados, destacando a importância da organização e preservação da limpeza da escola.

**Palavras Chaves:** Lixeira Inteligente, Sensores, Educação, mecanismos simples.

**Abstract:** *After observing a large amount of garbage in the courtyard after school recess, we had the initiative to create a trash can that moves in the courtyard. The project proposes the development of a dump with a system for identifying discarded waste in the school yard; Through sensors, the bin will have a circuit with automatic opening when approaching and also a mechanism to circulate around the patio in order to facilitate the cleaning processes. We will use low-value materials, emphasizing that we are in a low-income community, the mechanism used will be the Arduino. It is proposed in the work techniques that seek to motivate students to dispose of their waste in appropriate places, highlighting the importance of organization and preservation of school cleanliness.*

**Keywords:** *Smart Recycle Bin, Sensors, Education, simple mechanisms.*

### 1 INTRODUÇÃO

Muitas das perturbações são evitadas quando se dá uma destinação adequada para os detritos. O Projeto lixeira inteligente pretende auxiliar os estudantes desta Unidade Escolar para a real necessidade de se preservar o meio ambiente e o patrimônio da Unidade Escolar contribuindo para

o desenvolvimento de uma escola limpa, bem conservada e equipada, com espaços adequados, equipe comprometida e comunidade atuante em seu cotidiano. Todos esses fatores são parte do que se entende por uma boa escola que possa oferecer condições para que os estudantes, de fato, aprendam.

O projeto visa a criação de novas maneiras para aumentar o a conscientização e sobretudo motivar as pessoas a descartarem o lixo em locais adequados. As expectativas iniciais com o trabalho/projeto é de poder proporcionar um ambiente mais limpo e organizado.

### 2 O TRABALHO PROPOSTO

O grupo trabalhou com a hipótese de que um robô possa circular na escola com sensor para locomoção e sensor de presença para abertura automática, nosso objetivo era que o robo lixeira se aproximasse quando um lixo fosse descartado no chão .

Nosso robo lixeira foi construido com mecanismo de baixo custo, aproveitamos uma base de mdf, para construirmos a base de movimento dele, a lixeira foi toda adaptada para que pudesse reconhecer e poder movimentar.

O mecanismo de utilizado é o arduino, uno R3, mas pretendemos mudar para o arduino Pro Mini.

Nossa equipe é composta por 5 meninas, sendo uma da educação especial, desenvolvemos junto com a professora de Tecnologia e inovação, um desafio para o grupo uma vez que nunca tivemos contato, e pouco acesso a tecnologia, os computadores da escola não suportam o programa do arduino, foi muito desafiador, as vezes faltava sensor, tivemos que utilizar o notebook da professora emprestado, as aulas de 50 minutos não foram suficientes, mas conseguimos montar nosso robô.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Nosso projeto está na fase 01, o que estamos projetando é que essa lixeira possa andar de forma aleatória pelo ambiente e a

cada detecção de algo a sua frente a mesma abrirá a tampa para ser descartado o lixo nela.

Usamos componentes básicos da robótica como motores cc, ponte H, Arduino, Servo-Motor e Ultrassônico e montamos um programa que a lixeira anda pelo ambiente e cada detecção de objetos ela para, abre a tampa e após 2 segundos se não tiver nenhum obstáculo a sua frente irá andar, repetindo o ciclo; quando detectar novamente a sua frente outro obstáculo.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizados alguns testes no sistema de identificação com o objetivo de encontrar limitações no sistema e saná-los.

A discussão fez aflorar nos integrantes do projeto a visão empreender em um ambiente motivador e dinâmico. Impulsionando o senso de bem estar em comunidade e melhoria do ambiente em que estamos. “A escola nos dá a oportunidade de sermos multiplicadores de bons exemplos, e a lixeira inteligente é só nosso primeiro de muitos projetos.”

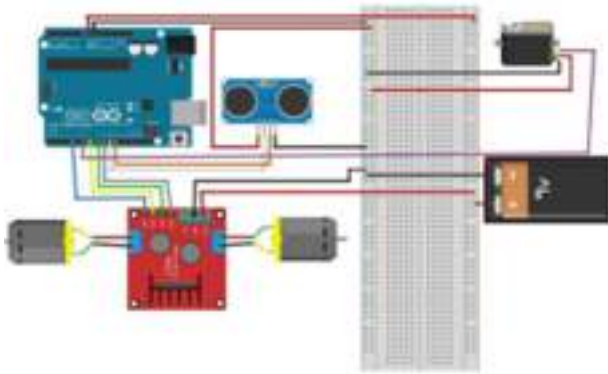


Figura 1 - Esquema de ligação da lixeira inteligente.

## 5 CONCLUSÕES

Nosso projeto aparentemente pequeno traz um novo entendimento quanto ao papel de cada um não somente no projeto mas na nossa comunidade, com grande incentivo de nossa professora. Que praticamente nos pegou pela mão para podermos caminhar e apresentar este resultado transformador para nós. De várias peças construídas em células chegamos ao resultado tão sonhado.

O ponto forte é a soma de nossos esforços em aprender algo que veio de fora de nosso cotidiano e vem contribuir com o bem estar no ambiente escolar. O projeto se tornou muito aderente até para aqueles do entorno da escola, alunos e familiares.

O principal ponto fraco que na verdade se tornou um degrau de crescimento é ver que às vezes pelo motivo de uma lixeira estar a alguns metros o lixo é simplesmente abandonado em qualquer lugar. Com risco de poluir o meio ambiente e sujar a escola.

Os aspectos de sua metodologia de trabalho foram positivas? Sim pois o desenvolvimento da consciência ambiental e a mudança de postura. Pensar que se nos esforçarmos poderemos criar algo maior que pode fazer um bem enorme para nosso bairro e até para nossa cidade. Recomendamos que mesmo que receba vários ‘nãos’ o resultado compensa e quem mais ganha é nossa comunidade e nosso aprendizado, é muito bom aprender a pensar fora da caixa.

O uso de lixeiras inteligentes que auxiliam no gerenciamento dos resíduos sólidos produzidos todos os dias, contribui positivamente para a evolução do nosso espaço escolar e promove uma maior conscientização da comunidade sobre a maneira que nossos resíduos sólidos podem ser descartados de maneira correta.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BANZI, M.; SHILOH, M. Primeiros passos com o Arduino. São Paulo, S.P.: 2ª Ed. Editora Novatec, 2015.
- PROTÓTIPO DE LIXEIRA INTELIGENTE: PARCERIAS SUSTENTÁVEIS BENEFICIANDO USUÁRIOS E SEUS PET - [https://dicaufu.com.br/dica\\_sys/pdf/24641.pdf](https://dicaufu.com.br/dica_sys/pdf/24641.pdf)
- Kostenko, M. and Piotrovsky, 1970, L., Electrical Machines, part 2, Mir, Russia. (20/05/2022)
- LIMA, M. R. A; MAESTA, D. E. Automatização de uma lixeira utilizando arduino visando a aplicação para deficientes físicos. 16º Congresso Nacional de Iniciação Científica. vol 4, 2016.

## LIXO NO MAR

Heitor Rodrigues Cursino - 6º ano do Ensino Fundamental, Leticia Alcantara Xavier - 6º ano do Ensino Fundamental, Lucas Cabral da Costa - 7º ano do Ensino Fundamental

Vanicleide Jordão

divertec.educacional@gmail.com

DIVERTEC EDUCACIONAL  
Recife – PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Esse é um robô que seu propósito é coletar lixo no mar perto de pontos estratégicos, como os portos, faróis e fábricas. Estamos criando esse robô para que ele ajude no problema prejudicial para várias espécies de animais marinhos, como peixes, tartarugas, golfinhos e etcetera. Ele pode ajudar muitas espécies que estão em risco de extinção. Esse robô será feito com arduino e lego EV3, com diversas coisas com sensores (toque e infra vermelho) câmeras. Usaremos EV3 para a programação e algumas peças que façam ele flutuar.

**Palavras Chaves:** Robótica, Arduino, Legos, Lixo nos mares, e Animais Marinhos.

**Abstract:** This is a robot whose purpose is to collect garbage at sea near strategic points such as ports, lighthouses and factories. We are creating this robot for it to help in the problem harmful to various species of marine animals like fish, turtles, dolphins and etcetera. It can help many species that are at risk of extinction. This robot will be made with arduino and lego EV3, with several things with sensors (touch and infrared) cameras. We'll use EV3 for the programming and some pieces that make it float.

**Keywords:** Robotics, Arduino, Legos, Garbage in the Seas, and Marine Animals.

### 1 INTRODUÇÃO

Os aspectos que nos mais pesquisamos foram as soluções de quantas espécies são afetadas pelo lixo no mar, qual o maior tipo de lixo que está no mar, quantas toneladas de lixo são jogadas no mar por ano. As referências bibliográficas são eCycle, agenciabrasil e funverde.

### 2 O TRABALHO PROPOSTO

O nosso grupo trabalhou com a hipótese que o nosso robô com as características que ele tem, poderia ajudar a tirar algumas espécies de extinção e tiraria vários quilos de lixo no mar.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Arduino, lego EV3 e peças que flutuam.

Ele será testado com um objeto na frente que ele o pegue e consiga colocar em um lugar específico como copo.

As tecnologias usadas são sensores câmeras lanternas lego e arduino.

### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ele irá pegar lixo no oceano e quando o seu armazenamento estiver cheio ele o depositara nos pontos citados no resumo. Irá para um lixão.



### 5 CONCLUSÕES

Espero que esse robô funcione e ajude nós e outras espécies de animais, e que ele tire o lixo do mar.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

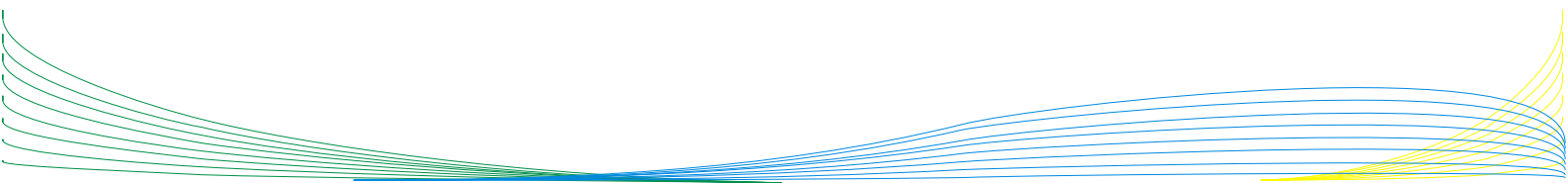
25 MILHÕES DE TONELADAS DE LIXO VÃO PARA OS OCEANOS TODO ANO. eCyle Disponível em: [HTTPS://WWW.ECYCLE.COM.BR/LIXO-NO-MAR-OCEANO-LIXO-OCEANICO-DESTINO/](https://www.ecycle.com.br/lixo-no-mar-oceano-lixo-oceanico-destino/) . ACESSO EM: 12/05/2022 .

JÁ SÃO MAIS DE 1400 AS ESPÉCIES AFETADAS PELO LIXO QUE DESPEJAMOS NOS OCEANOS. FUNVERDE, 2017. DISPONÍVEL EM: [HTTPS://WWW.FUNVERDE.ORG.BR/BLOG/JA-SAO-MAIS-DE-1400-AS-ESPECIES-AFETADAS-PELO-LIXO-QUE-DESPEJAMOS-NOS-OCEANOS/](https://www.funverde.org.br/blog/ja-sao-mais-de-1400-as-especies-afetadas-pe-lo-lixo-que-despejamos-nos-oceanos/) . ACESSO EM: 12/05/2022.

COCA-COLA, PEPSI E NESTLÉ: AS EMPRESAS QUE MAIS POLUEM O MAR COM PLÁSTICO. EFE, 2018. DISPONÍVEL EM: [HTTPS://WWW.EFE.COM/EFE/BRASIL/VARIOS/C](https://www.efc.com/efe/brasil/varios/c)

OCA-COLA-PEPSI-E-NESTLE -AS-EMPRESAS-  
QUE-MAIS-POLUEM-OS-MARES-COM  
PLASTICO/50000250-  
3775922#:~:TEXT=OCEANOS%20CONSERVA%C3  
%87%C 3%83O-  
,COCA%2DCOLA%2C%20PEPSI%20E%20NESTL%  
C3%A  
9%3A%20AS%20EMPRESAS%20QUE%20MAIS,PO  
LUEM%20OS%20  
MARES%20COM%20PL%3%A1STICO&TEXT=A  
S%20MULTINACIONAI  
S%20COCA%2DCOLA%2C%20PEPSI,42%20PA%  
3%ADSES%20 NO%20MUNDO%20TODO .  
ACESSO EM: 12/05/2010.

85% DOS ANIMAIS QUE INGERIRAM LIXO NOS MARES  
SÃO ESPECIES EM RISCOS DE EXTINÇÃO. CNN  
BRASIL, 2021. DISPONÍVEL EM:  
[HTTPS://WWW.CNNBRASIL.COM.BR/INTERNACIONAL/85-DOS-ANIMAISQUE-INGERIRAM-LIXO-NOS-MARES-SAO-ESPECIES-EM-RISCO-DE-EXTINCAO/#:~:TEXT=OS%20N%C3%BAMEROS%20FORAM%20ESTABELECIDOS%20A,DAS%20QUAIS%20CINCO%20FORAM%20LISTADAS](https://www.cnnbrasil.com.br/internacional/85-dos-animaisque-ingeriram-lixo-nos-mares-sao-especies-em-risco-de-extincao/#:~:TEXT=OS%20N%C3%BAMEROS%20FORAM%20ESTABELECIDOS%20A,DAS%20QUAIS%20CINCO%20FORAM%20LISTADAS).  
ACESSO EM: 12/05/2022





# LOGÍSTICA 4.0 APLICADA AO TRANSPORTE DE ÁGUA POR CAMINHÃO PIPA PARA COMUNIDADES RURAIS

Jean Jeremias Cardoso Campos Leão - 9º ano do Ensino Fundamental, Rosa Jaqueline De Souza Cardoso - Superior

Jeancarlo Campos Leão

jeancarolo.leao@ifnmg.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO CIENCIA E TECNOLOGIA DO NORTE DE MINAS GERAIS-CAMPUS ARACUAI  
Itinga – MG

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** A abrangência territorial do Brasil permite experimentar os mais diferentes climas em suas regiões. Assim, é comum ocorrer falta de água em algumas regiões do país, principalmente onde há predominância do clima semiárido. Para não comprometer a qualidade de vida da população dessas regiões, normalmente são utilizados caminhões-tanque (caminhões-pipa) no transporte de água. Assim, este trabalho tem como objetivo investigar como as tecnologias da Economia 4.0 podem melhorar a logística de distribuição de água em comunidades localizadas em áreas rurais do Vale do Jequitinhonha. Este estudo se justifica pela importância que é o problema da falta de água para os moradores dessas comunidades. Assim, espera-se poder facilitar o processo de requisição de transporte, melhorar o atendimento a essas requisições e reduzir os custos para distribuição de água. Para isso foi desenvolvido um aplicativo utilizando a plataforma MIT App Inventor 2 e um simulador para gerenciamento da distribuição de água na plataforma Scratch. Além disso, para desenvolver o sistema de monitoramento da água, foi utilizada a programação em sistema embarcado em ambiente virtual (plataforma Tinkercad) e em plataformas de microcontroladores. Como resultado, foi possível simular um ambiente de logística de distribuição de água para múltiplos reservatórios e conceber protótipos de dispositivos para monitoramento remoto. Observou-se diversas possibilidades de contribuição tanto para o órgão que gerencia a distribuição da água, quanto para o morador da comunidade, pois, com o uso de um sistema eficiente, a distribuição se torna mais econômica e rápida para ambos.

**Palavras Chaves:** Caminhão pipa, Falta d'água, Zona rural, Internet das coisas (IoT), Logística 4.0

**Abstract:** *The territorial scope of Brazil allows you to experience the most different climates in its regions. Thus, it is common to experience a lack of water in some regions of the country, especially where the semi-arid climate predominates. In order not to compromise the quality of life of the population in these regions, tank trucks (water trucks) are normally used to transport water. Thus, this work aims to investigate how Economy 4.0 technologies can improve water distribution logistics in communities located in rural areas of Vale do Jequitinhonha. This study is justified by the importance of the problem of lack of water for the residents of these communities. Thus, it is expected to be able to facilitate the transport request process, improve the fulfillment of these requests and reduce*

*the costs for water distribution. For this, an application was developed using the MIT App Inventor 2 platform and a simulator for managing water distribution on the Scratch platform. In addition, to develop the water monitoring system, programming was used in an embedded system in a virtual environment (Tinkercad platform) and in microcontroller platforms. As a result, it was possible to simulate a water distribution logistics environment for multiple reservoirs and design prototype devices for remote monitoring. Several possibilities of contribution were observed both for the agency that manages the distribution of water, as for the residents of the community, because, with the use of an efficient system, the distribution becomes more economical and faster for both.*

**Keywords:** *Water truck, Lack of water, Rural area, Internet of Things (IoT), Logistics 4.0*

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil se destaca mundialmente pela sua abrangência territorial. Por conta disso, é possível observar os mais diferentes climas em suas regiões, desde o clima subtropical até o semiárido (Figura 1). Em regiões onde o clima predominante é o semiárido, há longos períodos de estiagem ou seca, fazendo com que falte água em algumas comunidades rurais que dependem diretamente do volume de seus córregos e rios. Note que em muitas comunidades rurais, essa é a única fonte direta de água para a produção agrícola e até mesmo para o próprio consumo (ANDRADE et al., 2014).

Para não comprometer a qualidade de vida rural durante o período de seca, uma das principais medidas emergenciais adotadas é o transporte de água em caminhões-tanque, popularmente conhecidos como caminhões pipa. Contudo, para requisitar o transporte de água para algumas comunidades rurais, seus moradores precisam se deslocar rapidamente até a área urbana para obter priorização da prestação do serviço, quando este é disputado com moradores de comunidades vizinhas que passam por alguma situação semelhante.

Vale ressaltar que o atendimento a solicitações de transporte de água na área rural é limitado principalmente pelo número de caminhões disponíveis, pela distância da região atendida até a fonte de água mais próxima, pela dificuldade em prever o volume de água demandado por cada comunidade e pela impossibilidade de estimar a urgência real e a prioridade de cada solicitação. Diante dessas limitações, é insustentável fazer

o planejamento ideal das rotas de distribuição entre as fontes e o destino da água (ANDRADE, et al., 2014). Além disso, torna-se desafiador otimizar o escalonamento dos recursos (caminhões, pessoal, estradas e fontes de água) e das demandas (solicitações de água). Conseqüentemente, a distribuição de água por caminhão pipa se apresenta mais demorada, cara e insuficiente do que poderia ser para as partes envolvidas, principalmente durante o período mais crítico de sua operação. Ademais, essas limitações fundamentais para planejar e executar a logística de água impedem que outras ações sejam elencadas como prioridade, por exemplo, para melhorar a qualidade do serviço e da água.



**Figura 1 - Delimitação do Semiárido Brasileiro. Fonte: Sudene/IBGE**

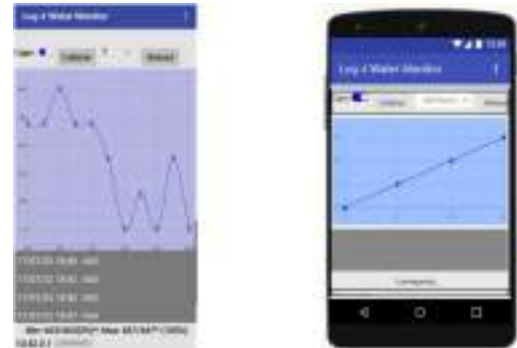
Assim, este trabalho tem como objetivo investigar como as tecnologias da Economia 4.0 podem melhorar a logística de distribuição de água em comunidades afastadas das áreas urbanas. Especificamente, objetiva-se simular o gerenciamento da distribuição de água e desenvolver um sistema que permita monitorar a disponibilidade de água em repositórios remotos.

Outros trabalhos propõem ferramentas para apoiar a gestão de caminhões pipa, por exemplo, para informar a localização de cada caminhão (MARDER, 2019). Contudo, não foram observados na literatura outros sistemas que permitem gerenciar dispositivos embarcados com sensores para medir e informar em tempo real o volume de água disponível em múltiplos reservatórios. Desta forma, este projeto se justifica por possibilitar melhorar o monitoramento, a gestão da distribuição, o transporte e o abastecimento de água.

Este estudo se justifica pela importância que é o problema da falta de água para comunidades rurais localizadas na região de abrangência do semiárido brasileiro. Note que este é um problema recorrente em comunidades de outras regiões que também passam por longos períodos de estiagem ou que não possuem outra fonte de água para o consumo humano.

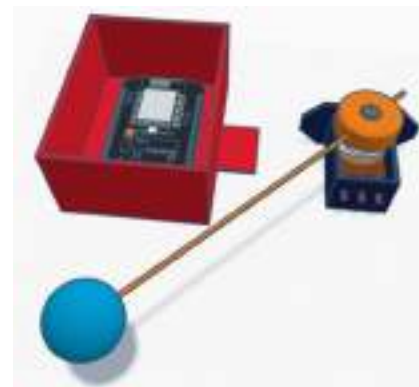
## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Um aplicativo foi desenvolvido na plataforma MIT App Inventor 2 para monitorar remotamente o volume de água em múltiplos reservatórios (Figura 2).



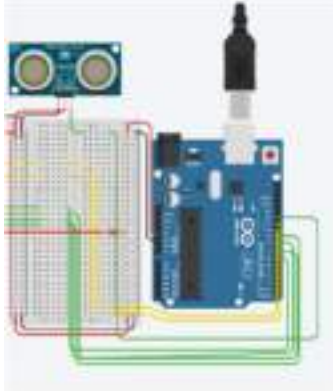
**Figura 2 - Aplicativo que apresenta o volume de água.**

Com o desenvolvimento do aplicativo, torna-se possível monitorar o volume de água em cada repositório onde tem instalado um dispositivo com microcontrolador e sensor que permite medir a variação no volume de água. Foram utilizados os microcontroladores baseados nas plataformas Arduino e ESP8266. O sensor consiste em um potenciômetro selado em uma caixa hermética fixada na parte seca do interior do repositório de água. Uma bóia fixada ao potenciômetro por uma haste permite rotacionar seu eixo conforme o volume de água é alterado (Figura 3)<sup>1</sup>.



**Figura 3 - Sensor (potenciômetro) que permite estimar o volume de água a partir do movimento de uma bóia.**

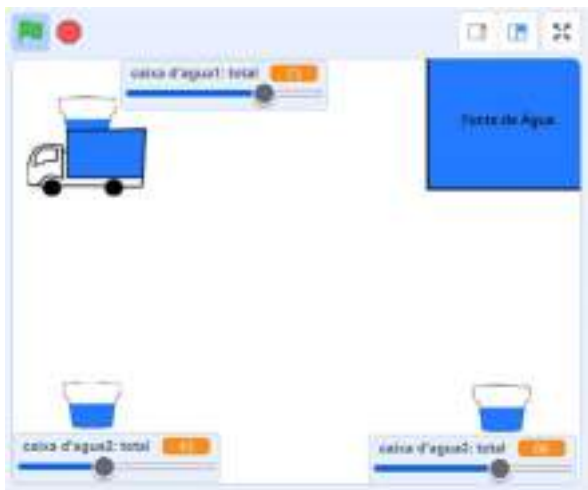
Também foi construído um protótipo com sensor que permite estimar o volume de água medindo a distância entre um objeto flutuante em sua superfície até o limite superior do repositório de água (Figura 4).



**Figura 4 - Sensor que permite estimar o volume de água com base na distância da sua superfície.**

Por fim, a integração entre os protótipos e o aplicativo foi feita utilizando um sistema proprietário de coleta de dados de sensores (SmartJCloud), disponibilizado para uso por empresa parceira do projeto (CARDOSO et al., 2021).

Para simular o sistema de gerenciamento da distribuição de água nos repositórios de múltiplas comunidades, foi utilizada a programação em ambiente virtual da plataforma Scratch2, com simulação de variação no volume de água e do transporte da água entre a central de distribuição e os repositórios (Figura 5).



**Figura 5 - Simulador de distribuição de água.**

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado parcial, foi possível simular um ambiente de logística de distribuição de água para múltiplos reservatórios e conceber protótipos de dispositivos para monitoramento remoto do volume de água. Observou-se algumas possibilidades de contribuições tanto para o órgão que gerencia a distribuição da água, quanto para o morador da comunidade. Por exemplo, com o uso de um sistema de monitoramento, o processo de distribuição torna-se mais econômico e rápido para ambos, desde a solicitação até o transporte. Além disso, a coleta de dados e o monitoramento em tempo real permitem que ações adicionais sejam tomadas com base nesses dados.

### 4 CONCLUSÕES

Foi proposto um protótipo de sistema de monitoramento do volume de água em múltiplos reservatórios instalados em comunidades rurais. Esse sistema permite coleta de dados em

tempo real sobre o volume de água. A partir desses dados, é possível prever a necessidade de transporte de água por caminhão pipa para cada comunidade. Além disso, torna-se possível implementar funcionalidades como estimar a ocorrência e urgência dos pedidos, além de poder traçar uma rota ideal de transporte considerando essas estimativas. Ademais, a coleta de dados e o monitoramento em tempo real permitem melhorar a operação de distribuição assim como viabilizam o controle de qualidade da água armazenada.

Na continuidade deste estudo, pretende-se combinar os dados sazonais de consumo de água com dados de clima, para poder traçar com maior antecedência o cenário de disponibilidade de água. Pretende-se também implantar o sistema em ambiente real de consumo de água por algumas comunidades rurais do Vale do Jequitinhonha.

### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem especialmente aos parceiros: JCloud.net.br e LabSiCCx (PROPI/IFNMG, projeto nº 209/2019), pela infraestrutura fornecida. Particularmente, o terceiro autor gostaria de agradecer ao projeto Oficinas 4.0 pela bolsa concedida através do Edital SETEC/MEC 67/2021.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, Jucilaine Aparecida de et al. Acesso à água no Semiárido Brasileiro: uma análise das políticas públicas implementadas na região. 2014.
- CARDOSO, R. J. C. et al. Avaliação do uso de uma plataforma de Internet das Coisas em Fazendas Inteligentes no Norte de Minas Gerais. In III Semana Nacional de Ciência e Tecnologia do IFNMG - campus Araçuaí, Even3 (editores), Instituto Federal do Norte de Minas Gerais - Campus Araçuaí, Araçuaí-MG, 3, 1 pgs, 10, 2021. Disponível em: <<https://jcloud.net.br/url/Cardoso21IF3SNCT/>>. Acesso em: 18/04/2022.
- LEÃO, J. C. C. EduTech: Robótica Educacional com Scratch. 2021. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=97SUtHMjXmJ0&t=2560s>>. Acesso em: 18/04/2022
- MARDER, Laerte. Melhoria da gestão e controle da distribuição de Água pelo Exército Brasileiro: Estudo de caso da operação Carro-Pipa. 2019.
- LIMA, Bruno Alves de et al. O Exército Brasileiro na operação Carro-Pipa: uma análise dos impactos trazidos para a instituição, como ator principal, na execução do programa emergencial de distribuição de água potável em cisternas coletivas. 2018.

## LUCK GLASSES

Eric Maus de Oliveira - 7º ano do Ensino Fundamental, Lara Souza Gonzalez - 7º ano do Ensino Fundamental

Luiz Eduardo Magalhaes

profededucador@gmail.com

RAPHAEL DI SANTO INSTITUTO EDUCACIONAL  
Campinas – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Nos importamos com o desenvolvimento do mundo e esse projeto seria uma boa opção. Ele é importante para o acesso de dados virtuais e a circulação dos mesmos. Uma tecnologia vestível. Construímos um cartaz. Fizemos uma apresentação para os 6os anos, a fim de que entendessem o que seria o projeto: um óculos com acesso a dados digitais.

**Palavras Chaves:** Projeto, desenvolvimento, dados, robô, vestíveis.

**Abstract:** We care about the development of the world and this project would be a good option. It is important for accessing and circulating virtual data. A wearable technology. We build a poster. We made a presentation for 6th grade so they would understand what this project is about: a glasses with access to digital media.

**Keywords:** Design, development, data, robot, wearables

### 1 INTRODUÇÃO

Nos inspiramos no Vuzix Blade (ver **Figura 1**), um óculos inteligente, onde suas funções são exibidas visualmente na lente de projeção do óculos.

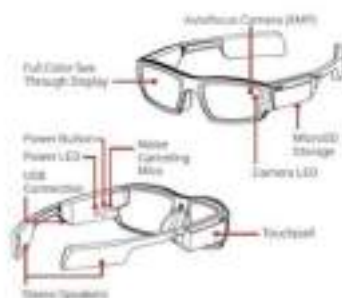


Figura 1 - Vuzix Blade

### 2 O TRABALHO PROPOSTO

O trabalho consiste em expor a tecnologia e o conhecimento científico por trás dos óculos Vuzix Blade, como forma de disseminação do conhecimento tecnológico através de apresentações para as turmas dos 6os anos, além de exposições de cartazes ao redor do Colégio, visando impactar a comunidade local.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para esse trabalho foram utilizados cartazes, cartolinas e imagens impressas, e a metodologia empregada foi a de apresentações e exposição de cartazes com a finalidade de divulgar o conhecimento da tecnologia contida nos óculos Vuzix Blade.

### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO



Figura 2 - Apresentação para os sextos anos.

### 5 CONCLUSÕES

Analisando todo processo que realizamos, nosso ponto forte foi que o projeto, inspirado no VUZIX BLADE, não é muito conhecido, porém é curioso, por ser ter sido retratado paralelamente em filmes, como no ‘Homem De Ferro 3’, principal fator por despertar curiosidade e interesse no projeto por parte de todos. Nosso principal ponto fraco durante o desenvolvimento do projeto foi que um dos membros da nossa equipe, infelizmente contraiu a Covid-19, que além de atrasar o projeto, deixou-nos abalados. O aspecto positivo do ponto de vista metodológico foi a divisão de trabalho igualitária à cada membro, o que evitou sobrecarga de trabalho. Já, o negativo foi que devido à divisão de tarefas, não foi possível intervir no trabalho de um ou de outro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Shachtman, Noah (11-04-2011). "Darpa's Holograms Rain Hell". Wired.com - Danger Room. Acessado em: 29-06-2022.

"Vuzix teams up with BlackBerry to deliver M300 Smart Glasses to Enterprise customers - Grouvy Today". Grouvy Today. 10-08-2017. Acessado em: 23-06-2022.

"Vuzix Star 1200 headset augments your reality, not your bank account". Engadget.com. AOL Tech

Huang, H. S. and Lu, C. N (1994). Efficient Storage Scheme and Algorithms for W-matrix Vector Multiplication on Vector Computers. *IEEE Transactions on Power Systems*, Vol.9, No. 2; pp. 1083–1094.

Kostenko, M. and Piotrovsky, 1970, L., Electrical Machines, part 2, Mir, Russia.

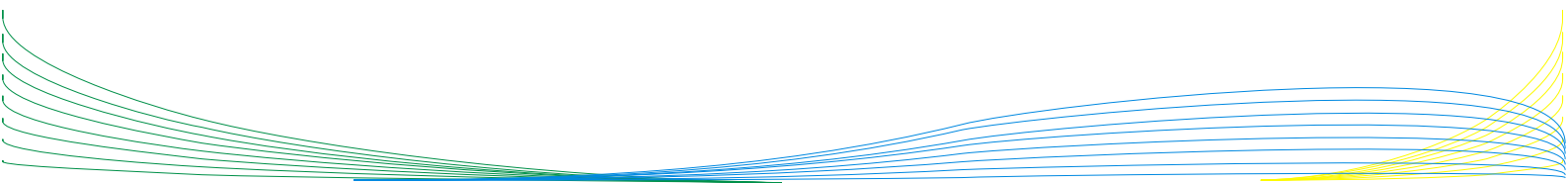
Lin, S.L. and Van Ness J.E (1994). Parallel Solution of Sparse Algebraic Equations. *IEEE Transactions on Power Systems*, Vol.9, No. 2, pp. 743–799.

Marquadt, D.W., June 1963, "An Algorithm for Least-squares Estimation of Nonlinear Parameter" - J. Soc. Indust. Appl. Math., vol. 11, n° 2, pp. 431-441.

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

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

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



# MEMORY BUDDY: UMA TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA A DOENÇA DE ALZHEIMER

Não disponível

Ana Clara Rocha

anaclararocha.arc@gmail.com

NÃO DISPONÍVEL

NÃO DISPONÍVEL

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** O Alzheimer é uma demência neurodegenerativa que afeta pessoas idosas e tem como principal sintoma a perda de memória. Segundo a OMS, cerca de 35 milhões de pessoas, hoje, possuem a doença. Devido a esses fatores, foi criado o “Memory Buddy”, o qual é uma combinação de um robô, um aplicativo, dois sensores e um GPS desenvolvidos para ajudar pessoas com Alzheimer e seus cuidadores. O Alzheimer ainda não tem um tratamento que possa curar a doença, por conta disso, o grupo Memory Buddy está construindo estes produtos como uma forma de tratamento não farmacológico a fim de ajudar estes indivíduos. Os métodos adotados para desenvolver os dispositivos foram o uso de artigos, pesquisas com profissionais da área e questionários com pessoas “leigas”. Mediante os resultados obtidos, foi possível observar que a ideia realmente ajudará pacientes e seus cuidadores, pois os entrevistados expressaram comentários positivos. Algumas conclusões relatam que a ideia é ótima e realmente irá ajudar pessoas que possuem Alzheimer, mas que outras funções devem ser inseridas para o projeto ficar completo.

**Palavras Chaves:** Alzheimer. Tecnologia Assistiva. Robô. Aplicativo. Assistente Virtual.

**Abstract:** Alzheimer's is a neurodegenerative dementia that affects elderly people and its main symptom is memory loss. According to the World Health Organization, about 35 million people nowadays have the disease. Due to these factors, “Memory Buddy” was created, which is a combination of a robot, an app, two sensors, and a GPS developed to help people with Alzheimer's and their caregivers. Alzheimer's still does not have a treatment that can cure the disease, because of that, the Memory Buddy group is building these products as a nonpharmacological treatment to help these individuals. The methodology adopted to develop the devices were the usage of articles, surveys with professionals that work in the area, and questionnaires with non-experts. Based on the results obtained, it was possible to observe that the idea will help patients and their caregivers, as the interviewees expressed positive comments about the products. Some conclusions reveal that the idea is great and will really help people who have Alzheimer's, but that other functions must be implemented, for the project to be complete.

**Keywords:** Alzheimer's. Assistive Technology. Robot. Application. Virtual Assistant.

## 1 INTRODUÇÃO

O Alzheimer é uma doença neurológica que, atualmente, afeta mais de 35 milhões de pessoas no mundo inteiro e, no Brasil, aproximadamente 1,2 milhão de indivíduos foram diagnosticadas com ela. Esta enfermidade afeta as células cerebrais, conhecidas como neurônios, causando a morte delas e, conseqüentemente, ocasiona a perda de tecido cerebral, levando o cérebro a encolher, o que, com o passar do tempo, resulta na perda de diversas funções neurológicas, sendo as mais conhecidas: a perda de memória, desorientação, mudança de humor e problemas de linguagem. A doença de Alzheimer, apesar de possuir algumas opções de tratamentos, ainda não possui cura.

Devido aos dados alarmantes que a enfermidade traz consigo e também por experiências pessoais com a doença, a equipe do Memory buddy, em maio de 2021, decidiu criar uma solução que ajudasse esses pacientes e também seus cuidadores por meio da construção de um tratamento não farmacológico, ou seja sem uso de medicamentos, a fim de facilitar a vida desses indivíduos. A solução desenvolvida pode ser considerada uma tecnologia assistiva, isto é, um projeto que engloba estratégias, produtos e metodologias para ajudar indivíduos que possuem algum tipo de necessidade especial.

A melhor maneira pensada para se fazer isso foi desenvolver quatro programas que auxiliassem tanto na parte de estímulo como no papel de criar um ambiente mais seguro para o paciente e seu cuidador. Os produtos criados foram, respectivamente, um robô/ assistente virtual, um aplicativo, dois sensores (de dióxido de carbono e água e um GPS. Sendo todos eles projetados para atender todos os níveis da doença e para garantir maior acessibilidade, já que o público-alvo são idosos. O Projeto Memory Buddy espera ajudar cuidadores a tutelar de uma forma mais estimulante e proativa, para tornar tanto a vida deles, como a dos pacientes, mais fácil. Devido a estes fatores citados, o grupo desenvolveu algumas pesquisas a

fim de verificar a eficácia e a aplicabilidade dos produtos desenvolvidos, com o objetivo de torna-los os mais completos e acessíveis, para atender uma maior variedade de pessoas que possuem a doença de Alzheimer.

## 2 O TRABALHO PROPOSTO

O maior objetivo por trás da pesquisa realizada foi averiguar se os produtos que projetamos eram eficazes e cumpriram o propósito. Além disso, também obter novas ideias, atualizações e novas funções. Os produtos testados foram: um robô, um app, dois sensores e um GPS. O primeiro e que também é o programa principal, o robô, tem diversas funções como: mostrar fotos de parentes, tocar músicas afétiyas para quem tem a doença, contar histórias, alarme para tomar remédio, ler livros em voz alta, alertar o cuidador se a pessoa com Alzheimer está ligando e etc. Será controlado principalmente por voz e é projetado para ter inteligência artificial. (Ele será conectado ao aplicativo, pois algumas funções como “mostrar fotos de parentes precisa de um celular). Além disso, um dos objetivos da equipe é fazer do robô, no futuro, uma “extensão” (como uma extensão do Google), pois assim os programas serão mais fáceis de usar pelo idoso, mais baratos e terá mais funções (funcionando como uma Alexa, por exemplo, que além de funcionar por conta própria também pode conectar outros dispositivos a ela, transformando uma casa em uma “casa inteligente” e esse é o nosso objetivo com o Memory Buddy, mas, claro, com a finalidade de ajudar os cuidadores e a pessoa com Alzheimer). O grupo está estudando essa opção com cuidado. O segundo projeto é um aplicativo que também tem um papel importante. Sua principal função será um chatbot que trabalhará com perguntas rápidas que a pessoa com Alzheimer poderá responder a cada dia, o cuidador poderá estabelecer as perguntas que serão feitas. As perguntas podem envolver coisas que devem ser lembradas, perguntas sobre o humor e sentimentos do paciente, etc. Pretendemos adicionar “machine learning” ao aplicativo em breve, mas agora o chatbot funcionará no Telegram (o link estará no App Memory Buddy). Algumas outras ferramentas são “estimuladores de memória”, como jogos de raciocínio, jogos que melhoram a memória e coordenação, jogos de palavras e hash, o aplicativo também dará atualizações com gráficos e métricas de nível para analisar as condições da pessoa e também auxiliará o médico que trata o paciente a se atualizar sobre o estado da pessoa. Será possível aos familiares ou cuidadores criarem seus próprios objetivos ou mesmo ferramentas para o paciente relacionadas à sua memória e outras necessidades. Também estarão disponíveis no aplicativo outros recursos para a família, cuidador e pacientes, como onde encontrar os livros para ler em voz alta pelo robô e etc. É bom ressaltar que o robô está sendo construído com o Arduino e será conectado ao aplicativo, GPS e sensores. Para decidir isso, foi estudado cada forma que o grupo poderia fazer o robô e qual forma seria mais viável e também abrangeria todas as funções que projetamos os programas para ter. O grupo, por fim, projetou dois “aparelhos extras”, um sensor de água e um de dióxido de carbono e um “GPS”. Os sensores serão acoplados a um Arduino e foram construídos para dar mais segurança tanto ao paciente quanto ao cuidador. O GPS pode ser colocado em colares, pulseiras, roupas, etc, e terá a função de auxiliar o cuidador caso a pessoa com Alzheimer se perca ou até “fuja”

A metodologia utilizada para desenvolver o Memory Buddy, foi fazer uso de artigos disponíveis na internet, tanto estrangeiros como nacionais, em sites confiáveis e de alta confiabilidade, como os sites da Organização Mundial da Saúde e do SUS. Além disso foram realizadas pesquisas com cuidadores, outros trabalhadores de casas de repouso e também pessoas que conviveram e/ ou cuidaram de pessoas que possuem Alzheimer. No questionário respondido por esse grupo de indivíduos foram feitas cinco perguntas, sendo elas:

Quais são as maiores dificuldades que você enfrenta ao cuidar de pessoas com Alzheimer? Quais são as maiores dificuldades que um paciente com Alzheimer tem? Você acredita que nosso projeto pode ajudar positivamente cuidadores e pessoas com Alzheimer? Você consegue pensar em mecanismos / dispositivos que ajudarão essas pessoas? Se sim, qual? Alguma sugestão de funções que podemos adicionar aos dispositivos? Ademais, também criamos um forms para pessoas que tiveram pouco contato ou nenhum com pessoas que possuem a enfermidade. Mantivemos as mesmas perguntas do outro questionário e adicionamos outras como: “Já teve contato com pessoas que tiveram Alzheimer?” e também “Algum comentário?”. É necessário também destacar que o grupo também estudou estratégias de marketing para divulgar o projeto.

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

A equipe Memory Buddy foi cautelosa com a pesquisa e não mediu esforços para englobar todos os aspectos possíveis para a obtenção dos dados necessários. As fontes básicas para a realização do projeto foram a utilização de artigos científicos, brasileiros e estrangeiros, de fontes confiáveis, como a Organização Mundial da Saúde, Sistema Único de Saúde, Agência Brasil, Alzheimer Association, NHS UK, GZH Saúde e National Institute on Aging. Neles, foram estudadas as informações mais cruciais e relevantes sobre a doença de Alzheimer, como as causas, sintomas, tratamentos, formas de prevenção, entre outros. A partir disso, algumas das funções do app e robô já puderam ser formuladas, já que o grupo já havia pesquisado os principais fatores que envolvem a enfermidade.

Entretanto, é de extrema importância ressaltar que o principal método utilizado para realizar as pesquisas, tanto as qualitativas como as quantitativas, foi a elaboração de questionários com profissionais que trabalham diretamente na área de Alzheimer, como médicos, cuidadores e mestrandos, também com familiares e pessoas próximas a pacientes. Isso permitiu elaborar mais funções e mecanismos para o aplicativo e robô, e também resultou na criação dos dois dispositivos

“extras”: os sensores e o GPS. O formulário contava com as seguintes perguntas:

1. Quais as maiores dificuldades que você enfrenta ao cuidar de pessoas portadores de Alzheimer?
2. Quais as maiores dificuldades que um paciente de Alzheimer possui?
  1. Você acredita que nosso projeto pode auxiliar positivamente cuidadores e pessoas com Alzheimer?
  2. Você consegue pensar em mecanismo/dispositivos que poderiam lhe auxiliar a cuidar destas pessoas? Se sim, quais?
  5. Alguma sugestão de funções que podemos adicionar nos dispositivos?
3. Ademais, foi realizado um outro formulário com pessoas que não tiveram tanto contato com os enfermos, a fim de estudar as tecnologias presentes nos produtos e analisar o projeto de outras perspectivas.
4. 1. Você trabalha na área da saúde ou de alguma forma tem contato com pessoas com Alzheimer?
5. Você já teve/tem contato com alguma pessoa com Alzheimer de alguma maneira?

6. Se você tem/teve que cuidar de algum paciente com Alzheimer, qual é/era a sua maior dificuldade?
7. Você acredita que nosso projeto pode auxiliar cuidadores e pessoas que possuem Alzheimer?
8. Você acredita que no futuro, você possa desenvolver Alzheimer?
9. Você acredita que no futuro, algum parente ou conhecido seu vai desenvolver Alzheimer?
10. Você acredita que será desenvolvida uma cura para o Alzheimer?
11. Você tem alguma mensagem/sugestão para a equipe do Memory Buddy Project?

Ao total, foram entrevistados vinte e duas (22) pessoas.

Por último, é importante dizer que a equipe também realizou e estudou estratégias de marketing por meio de recursos disponíveis na internet, como “Business Plans” (Planos de Negócio), identidades visuais e também precificação de produtos para o time desenvolver habilidades financeiras e de propaganda, já que a meta do grupo é transformar o Memory Buddy em uma Startup assim que possível.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio das pesquisas (tanto artigos científicos disponíveis na internet, como os formulários elaborados), foram obtidos resultados satisfatórios em relação às funcionalidades e mecanismos desenvolvidos para o robô, aplicativo, sensores e GPS. Os entrevistados, tanto os profissionais que atuam na área de Alzheimer, como as outras pessoas que não atuam na área, responderam positivamente às perguntas e comprovaram que os produtos em desenvolvimento pelo time Memory Buddy realmente irão ajudar os pacientes e seus cuidadores. Ademais, outro resultado positivo obtido pela equipe foi a parceria com a empresa de robótica e programação educacional, chamada Robomind, a qual, generosamente, adotou as nobres causas do projeto e auxiliou na divulgação e forneceu suporte para o desenvolvimento do robô (financeiro, educacional e tecnológico).

Apesar dos resultados adquiridos terem sido favoráveis, foi possível notar, inclusive, que, para tornar o Memory Buddy mais completo, será necessário adicionar funções e mecanismos os quais ajudem na saúde mental e física, pois alguns dos entrevistados relataram que, com o progresso da doença, os enfermos acabam não tendo uma rotina fixa de exercícios físicos e, muitas vezes, depressão e outros transtornos psicológicos, infelizmente, acabam sendo mais frequentes do que imaginável na vida destas pessoas, devido aos fatores já citados e elaborados.

Além disso, com as pesquisas de marketing, foi possível criar um cronograma de postagens ideal para divulgar o projeto. Decidimos por um padrão de postagens para alcançar um bom engajamento e um design próprio do projeto. A conta oficial do Memory Buddy (@memorybuddyproject), a qual conta com dezessete (17) postagens, já possui mais de cento e vinte (120) seguidores e mais de duzentas e cinquenta (250) contas alcançadas nos últimos trinta (30) dias. Por meio dos estudos ainda, a equipe também considerou interessante criar um blog para anunciar os produtos

(<https://memorybuddyproject.wixsite.com/my-site>) e escrevê-lo em inglês para que pessoas de todo o mundo possam acessá-lo e, dessa forma, a língua escolhida para o website não seja um problema para os brasileiros, pois o site fornece aos leitores a opção “traduzir site”. O website em questão já tem mais de trezentas (300) visualizações.

Ademais, é interessante expor que uma identidade visual foi criada especialmente para o projeto, a qual correlaciona elementos estéticos, como cores, imagens e elementos com palavras, dados e estatísticas, e que ela já está sendo usada nas mídias sociais do projeto e no site criado.

Ainda é relevante dizer que trabalho de pesquisa “Memory Buddy: uma tecnologia assistiva para a doença de Alzheimer”, foi premiado com medalha de segundo lugar na categoria de Ciências Exatas e da Terra na Feira Interativa de Ciências e Tecnologia (FITEC Brasil), no ano de 2022, provando, mais uma vez, a eficácia e utilidade dos produtos desenvolvidos pela equipe.



Figura 1 – Protótipo Memory Buddy

## 5 CONCLUSÕES

Pelo fato do Memory Buddy ser um projeto audacioso em vários aspectos, servir como uma tecnologia assistiva e ainda ser uma solução que contribui para a agenda 2030 da Organização das Nações Unidas na categoria “Saúde e Bemestar” (objetivo 3), é possível declarar que, desde o começo do desenvolvimento dos produtos, o projeto já era promissor e que todas as pesquisas (formulários com profissionais da área, estudo com “leigos” e leitura de variados artigos científicos) feitas após o período inicial ajudaram a comprovar essa tese.

Ademais, é interessante ressaltar que a equipe Memory Buddy, mesmo já possuindo mecanismos específicos para cada estágio da doença de Alzheimer, planeja, futuramente, integrar mais funções, como algumas das citadas anteriormente, para torná-lo ainda mais completo e acessível para os usuários. A principal ideia/ meta do grupo é transformar o robô em uma assistente virtual, como uma Alexa por exemplo, pois, dessa maneira, ela poderá auxiliar mais ainda os paciente e cuidadores, já que o dispositivo será mais fácil de ser manuseado (entretanto vale ressaltar que os produtos em suas versões 1.0 já foram cautelosamente construídos para serem acessíveis, já que o público-alvo já possui mais idade, portanto eles necessitam de mais facilidade).

Por fim, a equipe Memory Buddy pretende transformar os produtos desenvolvidos em uma Startup para que os pacientes



e cuidadores realmente possam se beneficiar dos programas criados. O time está comprometido em doar o dinheiro que será arrecadado, no futuro, com a vendas dos produtos pra instituições que pesquisa a doença e para organizações que apoiam as causas do projeto. Também pretende-se realizar novas pesquisas envolvendo o Memory Buddy no futuro, a fim de analisar como os pacientes e cuidadores reagem aos produtos prontos, testar suas funções e mecanismos ativamente e analisar como os produtos funcionam propriamente, quando usados, para deixá-los ainda melhor e, é claro, ajudar mais pacientes que sofrem com a doença de Alzheimer e também seus cuidadores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agência Brasil. RTP Portugal. OMS: demência deverá afetar 139 milhões de pessoas em 2050. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/internacional/noticia/202109/oms-demencia-devera-afetar-139-milhoes-de-pessoas-em2050>. Acesso em: Setembro 2021.
- Alzheimer Association. 2022 Alzheimer's Disease Facts and figures. Disponível em: <https://www.alz.org/media/documents/alzheimers-facts-andfigures.pdf>. Acesso em: Agosto 2021.
- GZH Saúde. Cris Lopes. Por que idosos com Alzheimer se perdem? Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/saude/noticia/2019/02/p-or-queidosos-com-alzheimer-se-perdemcjs3thqse03j801lianyzoetg.html>. Acesso em: Agosto 2021.
- INFORMASUS UFSCAR João Pedro de Barros Fernandes Gaion. Doença de Alzheimer: saiba mais sobre a principal causa de demência no mundo. Disponível em: <https://www.informasus.ufscar.br/doenca-de-alzheimer-saibamais-sobre-a-principal-caoa-de-demencia-no-mundo/>. Acesso em: Junho 2021.
- National Institute on Aging. Alzheimer's Disease Fact Sheet. Disponível em: <https://www.nia.nih.gov/health/alzheimers-disease-fact-sheet>. Acesso em: Junho 2021.
- NHS UK. Treatment Alzheimer's Disease. Disponível em: <https://www.nhs.uk/conditions/alzheimersdisease/treatment/>. Acesso em: Junho 2021.
- WHO – World Health Organization. Cathy Greenblat. Dementia. Disponível em: <https://www.who.int/newsroom/factsheets/detail/dementia>. Acesso em: Julho 2021.

## MOBILE CONTROLLED HOUSE

Daniel da Silva Rodrigues - 8º ano do Ensino Fundamental, Max Clay da Silva - 8º ano do Ensino Fundamental

Diogo Tiago dos Santos, Charles Anderson Carmo Valença

diogotiagos@gmail.com, charles\_valenca@outlook.com

ESCOLA MUNICIPAL LUZINETE E LINDALVA JATOBA  
São Miguel dos Campos – AL

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** O crescimento e popularização da tecnologia tem mudado o cotidiano das pessoas, cada vez mais o avanço tecnológico vem proporcionando uma maior qualidade de vida. Soluções robóticas, antes só presenciadas em filmes, estão presentes em uma grande camada da sociedade. A domótica surge nesse contexto com a proposta de aplicar robótica em residências com o intuito de promover um maior conforto, qualidade de vida e acessibilidade. Partindo dessa ideia, nosso trabalho tem como objetivo construir um pequeno sistema robotizado capaz de controlar e monitorar, através de um smartphone, equipamentos usuais do dia a dia de uma residência: ligar/desligar uma luz, ligar/desligar um eletrodoméstico e verificar a umidade do solo do jardim para ligar/desligar o sistema de irrigação. Acoplamos um shield ethernet ao microcontrolador Arduino e esse conjunto é conectado a uma porta do roteador, assim teremos a comunicação entre o aparelho smartphone e o sistema robótico através da rede Wi-Fi. Ao acessarmos um endereço IP predefinido na programação do Arduino teremos acesso a uma página HTML com os comandos e o monitoramento da maquete residencial que simula uma casa.

**Palavras Chaves:** Domótica, Arduino, HTML

**Abstract:** The growth and popularization of technology has changed people's daily lives, more and more technological advances are providing a better quality of life. Robotic solutions, previously only seen in movies, are present in a large layer of society. Home automation appears in this context with the proposal to apply robotics in homes in order to promote greater comfort, quality of life and accessibility. Based on this idea, our work aims to build a small robotic system capable of controlling and monitoring, through a smartphone, the usual day-to-day equipment in a home: turning on/off a light, turning on/off an appliance and checking the humidity of garden soil to turn the irrigation system on/off. We couple an ethernet shield to the Arduino microcontroller and this set is connected to a router port, so we will have communication between the smartphone device and the robotic system through the WiFi network. When we access a predefined IP address in the Arduino programming, we will have access to an HTML page with the commands and monitoring of the residential model that simulates a house.

**Keywords:** Home automation, Arduino, HTML.

## 1 INTRODUÇÃO

A evolução tecnológica, alinhada ao desenvolvimento de novos dispositivos, tornou possível a criação de protótipos capazes de facilitar tarefas do cotidiano. Em meados do século passado, surgiram as primeiras televisões operadas através de controle remoto. Desde então, os aparelhos manipulados a distância ganharam notoriedade e hoje, além dos televisores, vários eletrodomésticos possibilitam esse tipo de operação: ar condicionado e equipamentos de som.

BOLZANI (2004) apud SOUZA (2016) afirma que nos últimos anos, o conceito de casa inteligente ganhou popularidade e tarefas simples como ligar e desligar uma lâmpada podem ser realizadas utilizando um aparelho smartphone. Esses avanços tecnológicos, aliados à busca por conforto, vêm fazendo com que as residências possuam cada vez mais sistemas automatizadores. Esses sistemas são capazes de detectar eventos como a presença das pessoas em determinados cômodos da casa, capturar alterações nas condições de temperatura e umidade ambiente.

Diante desse cenário, o presente trabalho tem como objetivo apresentar um protótipo de casa interligada, utilizando o microcontrolador Arduino UNO. O protótipo possibilitará ligar e desligar lâmpadas (representadas por LEDs), ligar e desligar a circulação de ar (através do coler), monitorar a umidade do solo através do sensor de umidade de solo e a irrigação das plantas através de uma bomba.

Ao conectar-se na rede Wi-Fi gerada pelo roteador, o usuário deverá acessar um endereço IP pré-definido. Na tela do seu dispositivo móvel serão exibidos botões de controle e dados de monitoramento. A página será desenvolvida utilizando a linguagem HTML simples, dispensando a obrigatoriedade de conexão com a internet.

Esse artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta os materiais utilizados para a construção do projeto. A seção 3 apresenta a metodologia. Resultados e discussões são mostrados na seção 4 e na seção 5 são apresentadas as conclusões dos autores.

## 2 MATERIAIS UTILIZADOS

Uma aplicação de domótica necessita que haja comunicação entre o microcontrolador e um dispositivo móvel, para tal, optamos pela comunicação via rede *wireless*. Assim, foi necessário acoplar ao Arduino UNO um *shield ethernet* e este

conectado a um roteador através da porta de rede. (conforme figura 1).



**Figura 1: Arduino UNO com shield ethernet acoplado. [2]**

Os dispositivos utilizados serão acionados por uma fonte de alimentação externa (9 VDC). Dessa forma, será necessária a utilização de um módulo relé. Optamos pelo módulo relé com 8 canais (figura 2).

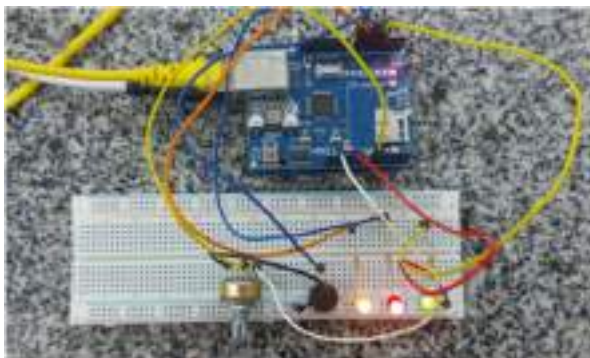


**Figura 2: Módulo relé 5 V - 8 canais. [3]**

Através desse módulo é possível alimentar dispositivos com tensão superiores a 5 VDC, porém o acionamento de cada relé é realizado utilizando uma porta digital do microcontrolador Arduino.

### 3 METODOLOGIA

O presente trabalho contou com a participação de dois alunos do Ensino Fundamental 1 e dois professores do município de São Miguel dos Campos/AL. Diante da busca por conforto e acessibilidade, os autores trabalharam com a hipótese de desenvolver um protótipo de casa controlada/monitorada através de um dispositivo móvel. Para tal, foi utilizado o microcontrolador Arduino UNO em conjunto com o shield ethernet. Após a conclusão da programação, os testes foram realizados com o circuito montado em um protoboard, mostrado na figura 3.



**Figura 3: Circuito montado no protoboard para testes.**

No circuito apresentado (figura 3), cada LED representa a lâmpada de um quarto da casa, o buzzer simula uma bomba de irrigação e o potenciômetro simula o sinal recebido de um sensor de umidade de solo, visto que esse tipo de sensor transmite sinal analógico.

A interface foi desenvolvida utilizando comandos básicos da linguagem HTML: criar uma página, criar botões, enviar mensagem quando o botão é clicado e apresentar textos na página.

### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para representação da casa foi construída uma maquete de madeira com três quartos (figura 4).



**Figura 4: Maquete da casa.**

A figura 5 apresenta a tela de comando e monitoramento construída. Através dos botões o usuário pode ligar e desligar os LEDs de cada quarto (numerados de 1, 2 e 3), ligar e desligar a bomba de irrigação e acionar a ventilação. A interface permite o monitoramento da umidade do solo do jardim, são exibidas mensagens de acordo com a umidade do solo, podendo ser: solo seco, solo úmido e solo enxarcado. A bomba de irrigação é acionada pelo usuário, como geralmente o jardim não é visível da parte interna de uma residência, a verificação da bomba pode ser acompanhada na tela do dispositivo. A interface apresenta uma mensagem diante do *status* da bomba: bomba desligada ou bomba ligada. Por fim, foi adicionado o botão para atualização dos *status* da bomba de irrigação e da umidade do solo.



**Figura 5: Página desenvolvida para controle e monitoramento da casa.**

O protótipo desenvolvido mostrou-se eficaz em todas as funções propostas. A página é de fácil operação, executando os

comandos de forma rápida. Na figura 6 apresenta a maquete com os LEDs de uma quarto ligados.



**Figura 6: Maquete com LEDs ligados.**

A conexão via rede Wi-Fi é vantajosa se comparada com a conexão via bluetooth, pois possibilita o controle mesmo a longas distâncias e o sinal do roteador pode ser repetido em vários pontos da residência.

Para trabalhos futuros a interface desenvolvida poderá conter recursos interativos e o microcontrolador receber comandos através da internet. Dessa forma, o morador pode enviar ações de qualquer lugar do mundo.

Outra possibilidade é a automação de algumas tarefas, minimizando a interferência humana e a quantidade de botões na interface.

## 5 CONCLUSÕES

Apesar da sociedade olhar a domótica com uma perspectiva de comodidade, acreditamos que essa aplicação pode favorecer pessoas com dificuldade de locomoção, acamadas ou em leitos hospitalares.

Casas inteligentes podem ajudar pais a monitorar o quarto dos filhos e poder desligar tomadas, evitando acidentes. Pessoas idosas e com dificuldade de locomoção terão a possibilidade de operar aparelhos eletrodomésticos sem a necessidade de movimentar-se. Em hospitais, esses dispositivos, além de realizar as tarefas mencionadas ao longo do trabalho poderão ajustar a inclinação da cama e possibilitar a comunicação entre o paciente e o profissional de enfermagem ou o médico plantonista.

Por fim, enfatizamos que o microcontrolador Arduino é uma excelente alternativa para a criação de ambientes inteligentes interligados com dispositivos móveis (smartphones ou tablets), computadores e notebooks. Além disso, é válido salientar que aplicações como estas, desenvolvidas com esse microcontrolador, possuem preço bem baixo dos comercializados por empresas de automação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] SOUZA, M. V. Domótica de baixo custo utilizando princípios de IoT. Dissertação (mestrado profissional) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal/RN, 2016.
- [2]<https://eletronicaemcasa.blogspot.com/2016/04/ArduinoEthernet-Shield-W5100-Tutorial-de-como-comunicar.html>
- [3] <https://www.arduino.landia.com.br/modulo-rele-8-canais>.

## MODELAGEM E IMPRESSÃO 3D NO ENSINO FUNDAMENTAL

Ana Cláudia Matias da Silva - 7º ano do Ensino Fundamental, Isabel Duque de Oliveira - 7º ano do Ensino Fundamental, Jenniffer Lessa da Silva - 7º ano do Ensino Fundamental, João Gabriel de Souza Brito - 7º ano do Ensino Fundamental, Nicolas Cândido de Souza Fernandes do Carmo - 7º ano do Ensino Fundamental, Sara da Silva Rodrigues - 7º ano do Ensino Fundamental, Yago Daniel da Silva Carlindo - 7º ano do Ensino Fundamental

Michelle Aparecida Rezende Ferreira, Douglas de Toledo Vaz

Nome do(s) Autor(es) Estudante(s) - Escolaridade (ex.: 8º ano do Ensino Fundamental) (obrigatório)<sup>1</sup>,  
chellevr.rezende@gmail.com

ESCOLA MUNICIPAL JAHYRA FONSECA DRABLE  
Barra Mansa - RJ

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Apresentaremos neste trabalho, realizado por alunos do 7º Ano do Ensino Fundamental da Escola Jahyra Fonseca Drable, localizada na zona rural de Barra Mansa/Rio de Janeiro RJ, o processo de criação (modelagem e impressão 3D) de jogos para a escola em uma impressora 3D.

A possibilidade de desenhar (modelar) em um software 3D e imprimir tal desenho, transformando-o em algo sólido foi algo que motivou não só os alunos, mas nós professores. Principalmente, quando pensamos em oportunizar o acesso a essas ferramentas tão logo no ensino fundamental, para que alunos possam experimentá-las, desde cedo, e não esperar apenas para “conhecê-las” no ensino técnico, por exemplo.

Iremos mais além. Criaremos jogos como produto final de todo o processo, a fim de que todos os alunos da escola possam fazer uso desses, possibilitando o contato desde novos com peças em 3D.

**Palavras Chaves:** Cultura Maker, Educação, Ensino Fundamental, Impressão 3D, Jogos, Modelagem 3D,

Tecnologia.

**Abstract:** We will present in this work, carried out by students of the 7th Year of Elementary School Jahyra Fonseca Drable, located in the rural area of Barra Mansa/Rio de Janeiro RJ, the process of creating (modeling and 3D printing) of games for the school in a 3d printer.

The possibility of designing (modeling) in a 3D software and printing such a design, transforming it into something solid was something that motivated not only the students, but also us teachers. Mainly, when we think of providing access to these tools as early as elementary school, so that students can try them from an early age, and not just wait to “know them” in technical education, for example.

We will go further. We will create games as a final product of the entire process, so that all school students can make use of them, making it possible to have contact with 3D pieces from a young age.

**Keywords:** Maker Culture, Education, Elementary School, 3D Printing, Games, 3D Modeling, Technology.

## 1 INTRODUÇÃO

Agir com autonomia, protagonismo, criar soluções, se apropriar de ferramentas aprendendo a operá-las são alguns dos muitos termos cada vez mais presentes nos dias atuais. Isso nos faz refletir sobre o que estamos oferecendo aos nossos alunos no que se refere ao ensino aprendizagem, visto que a geração atual nasceu cercado por tecnologias cada vez mais presentes em suas vidas, e que estas são pouco ou nada exploradas no ambiente escolar.

Com o advento da internet e, conseqüentemente, com a democratização do acesso à informação, os chamados makers ou fazedores vem crescendo a cada dia.

A origem da palavra inglesa maker corresponde ao termo fazer. Portanto, pensando na palavra fazer como criar, produzir, conceber, é correto dizer que fazer é uma atividade inerente a todos os indivíduos humanos.

O autor e físico Chris Anderson enfatiza a cultura maker como a nova revolução industrial. Anderson defende a ideia de que qualquer um que tenha acesso a ferramentas como cortadoras a laser e impressoras 3D, será capaz de criar praticamente qualquer coisa. [ANDERSON, 2012]

Sendo assim, o projeto visa oportunizar não só o acesso, mas o protagonismo de jovens que nunca tiveram contato com esse tipo de aula e ferramentas. Modelar e imprimir peças, interligando Educação e Tecnologia, introduzindo a cultura maker em nossa realidade. De consumidor (apenas) para criador.

Assim, este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 descreve o trabalho proposto, a seção 3 apresenta os materiais e métodos utilizados, a seção 4 apresenta os resultados obtidos até o presente momento e, por fim, as conclusões, que são apresentadas na seção 5.

## 2 O TRABALHO PROPOSTO

Nossa motivação partiu, inicialmente, quando a professora do Pré Escolar II Marcela de Paula apresentou em suas aulas os sólidos geométricos a seus alunos. Durante as aulas, os alunos

conheceram a impressora 3D que temos na escola, única na Rede Municipal de Ensino da cidade. Surgiu assim a ideia de imprimir em 3D esses sólidos para que os alunos pudessem ter, desde cedo, o contato com uma impressora 3D. Mais que isso, comparar os sólidos impressos a outros tipos de materiais (madeira, papel, entre outros).



**Figura 1 – Alunos do Pré II após a impressão de um cubo**

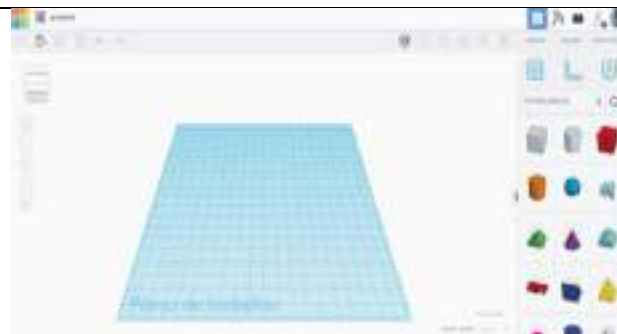


**Figura 2 – Alunas do Pré II Isabela e Lívy segurando e comparando o cone impresso em 3D com outros materiais**

Pensando nisso, decidimos ampliar a ideia e apresentar aos sete alunos do projeto de robótica educacional do 7º ano de escolaridade a possibilidade de aprenderem a modelar e imprimir em 3D. Esses alunos se reúnem uma vez por semana em contraturno, em aulas de 1h e 30 min. de duração. As aulas acontecem momentaneamente no laboratório de Ciências e corredores da escola por conta de internet ociosa e por não possuir ainda um laboratório de tecnologia.

O objetivo deste trabalho foi, portanto, ensiná-los a modelar e imprimir peças em 3D, criando assim, jogos como produto final de todo o processo de ensino aprendizagem para que estes sejam utilizados na própria escola.

A tecnologia utilizada como ponto de partida foi o software Tinkercad e suas ferramentas básicas de modelagem 3D. Tinkercad é uma ferramenta online gratuita de criação e design de modelos 3D, permitindo que usuários desenvolvam o seu próprio projeto de forma fácil. [WISHBOX, 2017] Por ser uma ferramenta com uma interface bem intuitiva e lúdica, optamos por utilizá-la.



**Figura 3 – Interface do software Tinkercad**

Inicialmente, os alunos, aprenderam a modelar uma peça relativamente simples: um chaveiro personalizado com o próprio nome. Utilizando sólidos geométricos como cilindro e letras disponíveis no software, os alunos aprenderam os primeiros passos de modelagem. Após, a professora Michelle Rezende baixou os arquivos dos chaveiros criados e fatiou os mesmos no software Simplify 3D. Este processo permite a criação de um novo arquivo que será enviado para a impressora 3D, no chamado formato .gcode. Finalmente, cada chaveiro foi impresso. Os alunos puderam ainda escolher as cores de seus chaveiros. Foram duas aulas para que esta primeira peça fosse concluída.



**Figura 4 – Alunos com seus chaveiros modelados e impressos em 3D**

O próximo passo foi dar início ao processo de modelagem do primeiro jogo. Decidimos começar a modelar as peças de um jogo da velha.



**Figura 5 – Ideia de um jogo da velha modelado no software Tinkercad**

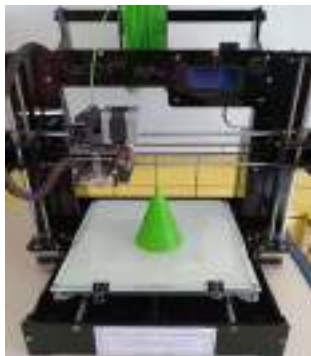
### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Pensamos em um método de desenvolvimento de produtos. Criamos um infográfico com as principais etapas do processo. O produto, neste caso, o jogo da velha



**Figura 6 – Infográfico criado**

Além disso, incluir (como já mencionado) o software de modelagem 3D para iniciantes Tinkercad, além da impressora 3D de nossa escola, modelo FDM (Fused Deposition Modeling, ou Modelagem por Fusão e Deposição).



**Figura 7 – Impressora 3D da nossa escola com o primeiro sólido geométrico impresso**

A escola adquiriu filamentos PLA, que são a “matéria-prima” para impressoras FDM e vem em rolos de até 1 Kg, com diferentes cores cada.



**Figura 8 – Rolos de filamentos (Imagem: Pixabay)**

A sigla PLA remete ao Ácido Polilático, que é um polímero termoplástico biodegradável de origem natural e de fontes renováveis, como cana-de-açúcar, amido de milho e até beterraba. Durante a impressão, o filamento de plástico é alimentado através de uma extrusora quente onde o material termoplástico fica suficientemente macio para que possa ser colocado com precisão pela cabeça de impressão. O filamento fundido e então depositado camada por camada na área de impressão para construir a peça de trabalho. [NEGROMONTE, 2022]

Iniciamos o desenvolvimento de modelagem do jogo da velha. Pretendemos, em outubro, levar este e outros jogos modelados para a Mostra Nacional de Robótica.



**Figura 9 – Alunos modelando no software Tinkercad**

Todo o grupo se envolveu de forma colaborativa, dividindo ideias como estrutura/dimensão do jogo para economia de material (filamento) e redução do tempo de impressão, além das cores e outros.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto ainda está em sua fase inicial, visto que o ensino de modelagem e impressão 3D foi apresentado em maio deste ano aos alunos. Além de chegar ao objetivo final que será a impressão de diversos jogos para a escola, começando com o jogo da velha, pretendemos ampliar, posteriormente, a modelagem para estruturas de projetos finais no ensino de robótica educacional. Ainda, incluir a impressão em 3D de órgãos como coração, cérebro, ossos e outros para compor o laboratório de Ciências da nossa escola. Portanto, usar a impressora para fins didáticos.

## 5 CONCLUSÕES

Podemos concluir que, o projeto em questão, desafiou-nos a não só refletir, mas iniciar de fato uma prática efetiva do uso de equipamentos tecnológicos disponíveis, oportunizando aos alunos envolvidos direta e indiretamente uma nova proposta direcionada de ensino frente a esses equipamentos.

Apresentar o projeto em questão possibilitou o repensar o campo na perspectiva tecnológica, realizando novas propostas e formas inovadoras de aprendizagem, além de mostrar a todos os participantes a possibilidade de serem protagonistas de seu próprio aprendizado.

A aplicação do projeto permitiu, ainda, confirmar a necessidade de apresentar ferramentas de aprendizagem que vão de encontro a geração atual, fomentando (como já mencionado) o exercício do protagonismo, da pesquisa, do trabalho em equipe, da criação, resolução de problemas entre outras habilidades.

Levá-los a aprender a fazer “de uma maneira mais abrangente, a competência que torna a pessoa apta a enfrentar numerosas situações e a trabalhar em equipe. Além disso, aprender a fazer no âmbito das diversas experiências sociais ou de trabalho, oferecidas aos jovens e adolescentes, seja espontaneamente na sequência do contexto local ou nacional, seja formalmente, graças ao desenvolvimento do ensino alternado com o trabalho.” [UNESCO, 2022]

Ainda, inserir os alunos em Mostras como a Mostra Nacional de Robótica, ampliando as vivências desses com intuito de socializar conhecimento com outras crianças e jovens protagonistas Brasil afora, oportunizando novos olhares e, conseqüentemente, novas práticas, pensando na tecnologia como aliada e possível projeção de carreira.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON, Chris. Makers – a nova revolução industrial. Rio de Janeiro: Alta Books, 2012. \_\_\_\_\_. A cauda longa.

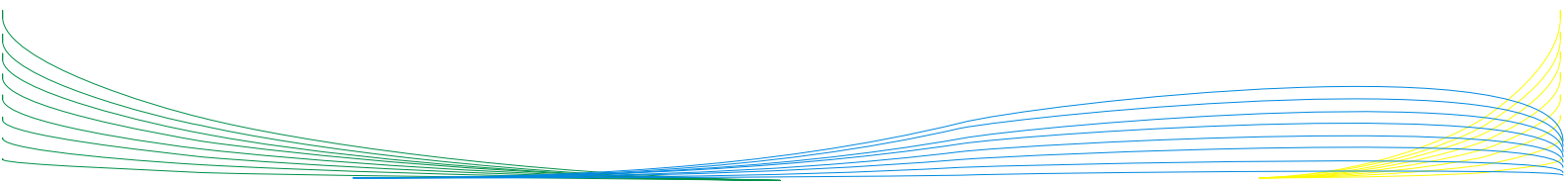
Cultura Maker, 2010. Disponível em: <<https://avamec.mec.gov.br/ava-mecws/instituicao/seb/conteudo/modulo/4427/uni1/slide1.htm>>. Acesso em: 23 julho 2022.

Educação: um tesouro a descobrir, relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI. UNESDOC Digital Library, 2010. Disponível em: <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000109590por>>. Acesso em: 20 junho 2022.

NEGROMONTE, Emanuel, Saiba as diferenças entre as tecnologias de impressão 3D, FDM e SLA!, 2022. Disponível em: < <https://sempreupdate.com.br/saiba-as-diferencas-entre-as-tecnologias-de-impressao-3d-fdm-esla/>>. Acesso em: 15 maio 2022.

Tinkercad: O que é, Download de como criar seu modelo 3D. Wishbox Technologies, 2017. Disponível em: <<https://www.wishbox.net.br/blog/tinkercad/>>. Acesso em: 23 julho 2022.

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





# O APLICATIVO TICS - TEACHER IN CLASS - COMO MEIO DE APROXIMAÇÃO ENTRE PROFESSORES VOLUNTÁRIOS E INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DA EDUCAÇÃO BÁSICA BRASILEIRAS

Arthur Luiz Riscado Lima Baltazar - 1º ano do Ensino Médio, Fernanda Vieira Barbosa - 1º ano do Ensino Médio, Kaiky da Silva Ferreira - 1º ano do Ensino Médio

Amanda Castelão Sousa, Bianca Esteves de Sousa Souto, Rafael de Paula Santos

amandacastelão@gmail.com, biancaesousa@gmail.com, radsantos@firjan.com.br

ESCOLA SESI LARANJEIRAS  
RIO DE JANEIRO – RJ

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Entre grande parte das escolas públicas brasileiras existe um grande desafio a ser enfrentado, a falta de professores. Escolas espalhadas por todo o Brasil, enfrentam esse problema. Tendo em vista essa problemática, realizamos uma visita à uma escola pública e entrevistamos o coordenador pedagógico que nos auxiliou a constatar que o problema estava muito próximo a nós. Dessa forma, desenvolvemos o projeto que chamamos de Teacher in class (TICS), um aplicativo que visa minimizar os efeitos da falta de professores em escolas de todo o Brasil. O aplicativo será um suporte para as escolas que são afetadas com esse problema ao facilitar a comunicação entre professores voluntários e as escolas que sofrem com a perda de professores. O público-alvo de professores voluntários para este projeto será os professores aposentados e recém-formados. Além de ajudar com a falta de professores nas escolas, o app dará apoio na parte de materiais que poderão ser adicionados em uma aba de matéria e compartilhados entre as escolas e os professores. Dessa forma, acreditamos estar contribuindo para manter os estudantes cada vez mais tempo dentro das escolas e para melhorar a educação brasileira.

**Palavras Chaves:** Educação, Professores, Voluntários, Aplicativo.

**Abstract:** Among most Brazilian public schools there is a great challenge to be faced, the lack of teachers. Schools throughout Brazil face this problem. In view of this problem, we visited a public school and interviewed the pedagogical coordinator who helped us to verify that the problem was very close to us. Thus, we developed the project we call Teacher in Class (TICS), an application that aims to minimize the effects of teacher shortages in schools throughout Brazil. The app will support schools that are affected by this problem by facilitating communication between volunteer teachers and schools suffering from teacher loss. The target audience of volunteer teachers for this project will be retired and newly graduated teachers. In addition to helping with the lack of teachers in schools, the app will support the part of materials that can be added to a subject tab and shared between schools and teachers. Thus, we believe that we are contributing to keeping students more and more time within schools and improving Brazilian education.

**Keywords:** Education, Teachers, Volunteers, App.

## 1 INTRODUÇÃO

Entre as escolas públicas presentes nos Estados e cidades brasileiras há uma grande dificuldade com a falta dos professores em sala de aula. Segundo dados recentes da revista Veja Educação (2014), há um déficit nas escolas brasileiras de 170.000 professores, principalmente nas matérias como matemática, física e química. O Tribunal de Contas do Município de São Paulo (TCM) apontou em 2018 que, em 45% das escolas municipais, ao menos uma disciplina é afetada pela falta de professores. Por consequência, é possível que esse problema prejudique o entendimento dos alunos em determinadas matérias e conteúdo.

De acordo com reportagem do G1 (2019), na cidade de São Paulo, 53.276 professores foram afastados por problemas mentais e comportamentais no ano de 2018 e 27.172 professores afastados em 2019. Esse problema não aparece somente no estado de São Paulo, mas também é frequente em outros estados. A mesma reportagem afirma que no estado de Santa Catarina há uma média de 25 pedidos de afastamentos por dia na rede estadual e o governo estadual confirma oficialmente que 2,5 mil professores permanecem afastados das salas de aulas. Já no estado do Rio Grande do Sul, segundo reportagem do G1 do ano de 2012, a Secretaria de Educação confirma que mais de 6 mil professores permaneceram afastados das escolas de rede estadual, seja por licença médica ou outro motivo de afastamento. Esses números assustam e deixam muitos pais e responsáveis preocupados, pois afirmam que essa situação prejudica os desempenhos de seus filhos.

Sampaio e colaboradores (2012) afirmam que um dos pontos de maior relevância para a falta de professores é justamente a falta de licenciados formados entre os anos de 1990 a 2000, apesar do aumento na oferta de vagas para as licenciaturas como um todo. Os autores afirmam que a falta de interesse pode estar intimamente ligada à baixa remuneração dos professores de educação básica no Brasil.

Tendo em vista o exposto, se tornou um desafio suprir a falta de docentes nas escolas públicas brasileiras e, por esse motivo, este trabalho se propõe a estimular a aproximação entre docentes disponíveis e instituições públicas de educação básica a fim de promover uma educação justa e democrática.

## 2 O TRABALHO PROPOSTO

No dia 04 de junho de 2022, fomos a uma pública e foi a partir disso que identificamos um problema extremo em relação à falta de professores para lecionar. Tendo em vista essa causa, idealizamos o TICS ('Teacher in class.'). O aplicativo será um suporte para as escolas que são afetadas com esse problema grave, facilitando a comunicação entre professores voluntários e escolas.

O aplicativo tem como público-alvo professores aposentados e recém-formados que desejam contribuir para a construção de uma educação justa e de qualidade para todos.

Através de um cadastro, o professor deverá adicionar seus dados pessoais (e-mail, número de telefone, CPF, região onde poderá dar suas aulas, carta de recomendação, currículo, matéria que leciona e etc.), além de anexar ao app a comprovação de que pode exercer a profissão através do envio de documentos como diplomas ou certificados da instituição de ensino superior que cursou. Esse professor também terá um perfil e as escolas poderão deixar comentários.

Dentro do aplicativo haverá uma aba em que o professor indicará os dias e horários em que tem disponibilidade para dar aula. Essas abas terão uma grande importância, pois elas vão servir de ajuda para o professor. Nelas, existirá um menu, que é a estrutura do app, um quadro de horários para o professor se organizar e uma central do professor. Além de ajudar com a falta de professores nas escolas, o app também dará apoio na parte de materiais que poderão ser adicionados em uma aba de matéria onde o profissional colocará os materiais que ele utilizará ou foram utilizados dentro da sala de aula como: mapa mental, cadernos de atividades, videoaulas, entre outros. Isso é de grande importância pois esses materiais serão compartilhados com toda a rede de professores que utilizar o app e, dessa forma, construiremos uma central de comunicação e troca de ideias entre os docentes.

Apesar de ajudar essas escolas, o app não tem como objetivo inicial empregar esses professores, mas fazer com que eles ajudem as escolas e os alunos com suas aulas dadas, de forma que os alunos tenham a oportunidade de aprender. Por outro lado, a escola deverá redigir um comprovante de que o professor realizou a substituição dentro dos horários, de forma que esse professor possa realizar a comprovação de voluntarismo, caso ele precise para currículo e/ou outros fins que julgar necessário.

Para esses professores serem introduzidos nas escolas, a instituição também deverá realizar um cadastro que conterá: e-mail, número de telefone, região e comprovar que é uma escola reconhecida pelo MEC (Ministério da Educação e Cultura). Para o professor ser chamado por uma escola, a direção ou coordenação pedagógica irá acessar o app, entrará na aba de pesquisa e fará a procura por professor com base na matéria que tem a falta de professor, região em que o professor atende e horários disponibilizados por ele. A escola analisará o professor pela sua classificação e, ao selecionar o professor, o app irá iniciar a conversa entre ambos pelo chat. Dessa forma, escola, alunos e professores poderão se beneficiar enquanto ajudam a construir uma educação mais democrática e justa no Brasil.

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa adota um caráter exploratório e qualitativo e tem como objetivo a construção de um aplicativo capaz de minimizar os efeitos de falta de professores em escolas públicas. Para tal, foi necessário que o caminho metodológico adotasse uma entrevista semi-estruturada, pois a mesma permite que o

pesquisador identifique pontos relacionados ao contexto que não seriam facilmente notados por indivíduos que não compartilham da realidade rotineira de escolas com déficit de docentes, através da análise de conteúdo.

Posteriormente, a partir dos dados coletados, o caminho metodológico segue para a construção do protótipo do aplicativo exposto neste trabalho. A fim de construí-lo foi necessária a utilização de dois aplicativos suporte: (i) Photoshop e (ii) Canva. Por meio destes, foi possível desenvolver o layout para, futuramente, iniciar o processo de programação do mesmo.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Entrevista

A fim de investigar mais ainda o assunto, realizamos uma entrevista com a diretora Naiza de Azevedo Costa, da escola Municipal José de Anchieta município de Queimados (RJ), e fizemos as seguintes perguntas:

1º) Sabemos que a maioria das escolas sofrem com a falta de professores. Na sua visão, o que é mais prejudicial para os alunos que se encontram sem professor em determinada disciplina?

“Primeiro a falta da disciplina em si e daquele conteúdo. Vou te dar um exemplo bem básico que acontece aqui na minha própria escola: Desde 2019, não temos professor de inglês, ou seja, temos quatro turmas sem inglês. Inclusive o 9º ano, que terá a sua formação ao final deste ano, é o primeiro ano que eles têm inglês. Eles [os alunos] estão saindo com básico do básico de inglês, quando ocorre a falta do professor colocamos os alunos em tempo vago ou são mandados para casa. Isso atrapalha muito o ensino do aluno. Ainda mais em tempo pandêmico, onde os alunos estudavam em casa, quando voltaram para ao ensino presencial tiveram grave dificuldade em leitura de textos e a falta de professores afeta ainda mais esse quadro. O 6º ano, por exemplo, não sabe ler nem escrever.”

2º) Na sua opinião, qual é o motivo de tanta falta de professores na rede pública? E qual seria a forma mais eficaz de resolver esse problema?

“Primeiro, na rede pública, diferente do particular, que você contrata quando você quer, não se pode fazer isso. Então, eu não sou a responsável por colocar os professores dentro da escola, o ponto central é a prefeitura e, com isso, são várias etapas burocráticas para se contratar um profissional. Primeiro temos um concurso público, somente depois disso podemos contratar o professor e, logo depois da chamada desse professor, demora um mínimo de 60 dias para que ele vá para a escola. Quando esse professor é chamado, ele geralmente não fica na escola porque meu município é muito longe e, se o município do Rio chama o professor, ele opta por trabalhar lá e larga queimados e vai para outro município. A questão financeira também influencia, tem municípios que pagam melhor e o que for maior de salário eles irão e não tem muito o que se fazer”.

3º) Com esse desafio da falta de professores, se a senhora tivesse a possibilidade de ter um professor substituto, que é a ideia fundamental do nosso aplicativo, qualificado, de forma segura e confiável, você acha que isso contribuiria de alguma forma para a escola pública?

“Com certeza. Agora temos tablet na escola, então agora sim! Porque antes eu ficava pensando como vai ser isso? Quando não tivermos o professor poderemos levar o tablet às salas de aula, e a partir disso fazer o uso do aplicativo”.

Ao final dessa pergunta explicamos como funcionaria o nosso App e apresentamos para ela o projeto do aplicativo, com isso perguntamos se isso era viável para a escola dela. Também perguntamos se a questão do local exerce muita influência na falta e na troca de professores, afinal, nosso app se preocupa com a proximidade entre professor substituto e escola e a diretora respondeu: “Com toda certeza, isso iria contribuir. Agora sobre a questão do local, com certeza, o professor hoje em dia para ganhar bem precisa trabalhar em vários lugares para receber um bom salário. Com isso, a escolha do local de trabalho influencia sim, as vezes o professor opta de escolher o lugar mais próximo e as outras escolas acabam sofrendo”.

## 4.2 Aplicativo

O aplicativo apresenta uma logo simples, mas autoexplicativa (Figura 1). O aplicativo não apresentará nenhum tipo de custo, nem para o professor voluntário, nem para a instituição em busca de um docente qualificado.



Figura 1 - Logotipo do app TICS.

As abas de cadastro são bastante importantes, pois somente como todos os documentos e comprovantes anexados, o professor (Figura 2) e a instituição (Figura 3) poderão utilizar dos recursos do mesmo a fim de garantir a segurança e transparência para ambos os envolvidos (Figura 2).



Figura 2 - Tela de cadastro do professor voluntário no app TICS.



Figura 3 - Tela de cadastro da instituição no app TICS.

Além disso, o aplicativo apresenta uma aba de buscas para que a instituição possa encontrar um professor disponível para atende-la (Figura 4).



Figura 4 - Aba de buscas do app TICS.

## 5 CONCLUSÕES

O professor é o principal mediador entre conhecimento e estudantes, a rotina em sala de aula é muito importante para o desenvolvimento global dos alunos. Entretanto, é notório que nem todos os alunos estão recebendo as mesmas oportunidades, por isso, acreditamos que o aplicativo TICS poderá ajudar a minimizar a discrepância entre as realidades da educação básica no Brasil de forma prática e acessível. Assim, será possível caminhar rumo à construção de uma educação mais justa e democrática.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GESTÃO COVAS: falta professor em 45% das escolas municipais, diz TCM, Jornal Rede Brasil Atual, 21 de março de 2019. Disponível em: <https://www.redebrasilatual.com.br/educacao/2019/03/gestao-covas-tcm-aponta-falta-de-professores-em-45-das-escolas-municipais-1/>. Acesso em: 30 de julho de 2022.

LICENÇA E AFASTAMENTO tiram 6 mil professores da rede estadual do RS, G1 RS, Rio Grande do Sul, 25 de setembro de 2012 Disponível em: <https://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2012/09/licenca-ou-afastamento-tira-6-mil-professores-da-rede-estadual-do-rs.html> . Acesso em: 25 de julho de 2022.

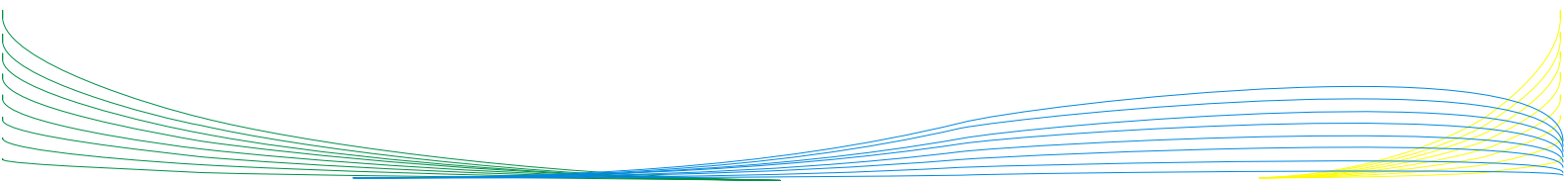
NÚMERO DE LICENCIADOS seria suficiente para suprir falta de professores nas escolas públicas, Jornal VEJA, 1 de setembro de 2014. Disponível em: Número de licenciados seria suficiente para suprir falta de professores nas escolas públicas | VEJA (abril.com.br). Acesso em: 30 de julho de 2022.

PAIXÃO, MAYARA. A cada dia mais de 100 professores são afastados por transtornos mentais em SP, Brasil de Fato, São Paulo (SP), 15 de outubro de 2019. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/especiais/a-cada-dia-mais-de-100-professores-sao-afastados-por-transtornos-mentais-em-sp>. Acesso em: 30 de julho de 2022.

SAMPAIO, C.E.M et. al. Estatísticas dos professores no Brasil. Revista brasileira de estudos pedagógicos, Brasília, v. 83, n. 203/204/205, p. 85-120, jan./dez. 2002.

SANTA CATARINA tem média de 25 pedidos de afastamento de professores por dia letivo na rede estadual, G1 SC, Santa Catarina, 22 de outubro de 2019 Disponível em: <https://g1.globo.com/sc/santa-catarina/noticia/2019/10/22/sc-tem-media-de-25-pedidos-de-afastamento-de-professores-por-dia-letivo-na-rede-estadual.ghtml>. Acesso em: 26 de julho de 2022.

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



# O USO DE SENSORES INTERNOS DE CABINE PARA A REDUCAO DE ACIDENTES DE TRÂNSITO

**Bruno Barsella Vicentini - 9º ano do Ensino Fundamental, Henrique Gloria Machado - 9º ano do Ensino Fundamental, Luigi Ewen de Melo - 9º ano do Ensino Fundamental, Olavo Segalla Barbosa Santos - 9º ano do Ensino Fundamental, Pedro Eison Blanco de Amorim - 9º ano do Ensino Fundamental, Pedro Henrique Mendonça Manoel - 9º ano do Ensino Fundamental, Piero Miguel de Macedo Marum - 9º ano do Ensino Fundamental**

**Luís Gustavo Cordeiro Alves**

luis.alves@stocco.com.br

COLÉGIO STOCCO  
Santo André - SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** A maioria dos acidentes de trânsito estão relacionados a falhas humanas. Quase metade desses acidentes estão diretamente ligados à sonolência ou cansaço dos motoristas. Com o objetivo de promover uma solução para esse problema o grupo desenvolveu um protótipo com base arduino e sensor ultrassônico de baixo custo que pode ser instalado em qualquer veículo. Trata-se de um dispositivo que faz uma leitura da inclinação da cabeça do motorista. Uma vez que a variação é detectada um alarme buzzer irá disparar de forma ininterrupta por um minuto, despertando e alertando o motorista dos riscos que ele está correndo e expondo as demais pessoas. Os testes realizados com a simulação dos movimentos da cabeça durante um leve cochilo foram muito positivos, mostrando que esse tipo de dispositivo pode ser empregado em larga escala e ajudar a salvar vidas. Como próximos passos, o grupo deseja aperfeiçoar o modelo tornando-o mais eficaz e menos aparente na cabine do veículo.

**Palavras Chaves:** Trânsito, Sensor, Arduino, Baixo custo, Redução de acidentes.

**Abstract:** *Most traffic accidents are related to human error. Almost half of these accidents are directly linked to driver drowsiness or fatigue. With the objective of promoting a solution to this problem, the group developed a prototype based on Arduino and low-cost ultrasonic sensor that can be installed in any vehicle. It is a device that takes a reading of the driver's head tilt. Once the variation is detected, a buzzer alarm will go off uninterruptedly for one minute, waking up and alerting the driver of the risks he is running and exposing other people. The tests carried out with the simulation of head movements during a light nap were very positive, showing that this type of device can be used on a large scale and help save lives. As next steps, the group wants to improve the model making it more effective and less apparent in the vehicle's cabin.*

**Keywords:** *Transit, Sensor, Arduino, Low cost, Reduction of accidents.*

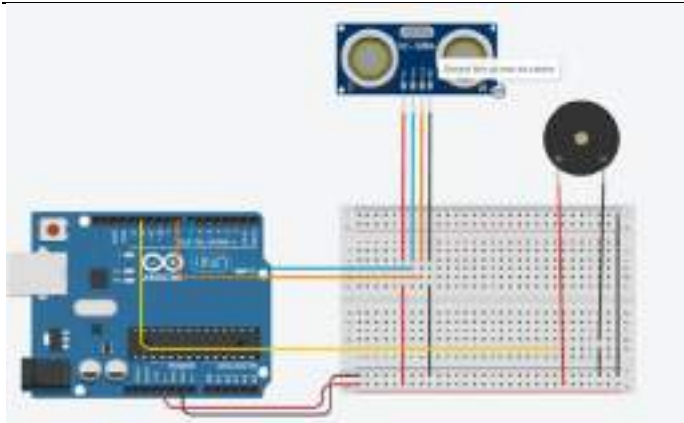
## 1 INTRODUÇÃO

A Organização Mundial da Saúde indica que 90% dos acidentes rodoviários são ocasionados por falha humana. A Associação

Brasileira de Medicina de Tráfego (ABRAMET, 2019) em parceria com a Academia Brasileira de Neurologia e o Conselho Regional de Medicina indicou que cerca de 42% dos acidentes de trânsito estão relacionados ao sono, dessa maneira o cansaço é uma das principais causas de morte das rodovias brasileiras. Muitas ações educativas e de alerta são produzidas e largamente divulgadas pelo Governo Brasileiro na tentativa de reduzir os acidentes de trânsito relacionados ao cansaço. Infelizmente esse cenário se repete por todo o país. A indústria automobilística também tenta colaborar desenvolvendo sensores e alertas veiculares para evitar que os motoristas caiam no sono, mas são caros e acompanham apenas modelos mais luxuosos. O presente trabalho deseja propor uma solução de baixo custo e que possa ser adaptada a qualquer veículo para detectar quando o motorista apresenta os primeiros sinais de sono e assim antes de dormir ao volante ele seja alertado e possa tomar ações concretas para descansar e evitar acidentes.

## 2 O TRABALHO PROPOSTO

Nosso projeto consiste na construção de um protótipo que consegue perceber a oscilação da cabeça do motorista. Essa ideia surgiu pois toda a pessoa quando começa a ficar sonolenta ou cochilar tende a perder a sustentação natural da cabeça realizando movimentos involuntários que acabam fazendo com que a região da nuca fique exposta. O sensor é colocado no teto da cabine, onde este realiza constantemente leitura da distância entre o sensor e a cabeça do condutor. Em caso de aumento dessa distância o sensor aciona a placa Arduino que responde com o disparo de um minuto ininterrupto do buzzer alertando o motorista dos riscos que está correndo.



**Figura 1 - Esquema do protótipo desenvolvido no programa Tinkercad.**

Para desenvolver a ideia primeiramente utilizamos o programa on-line Tinkercad, onde desenvolvemos e testamos o protótipo e sua programação em Arduino CC.

Na sequência montamos o protótipo utilizando uma placa Arduino R3 UNO (fabricação ROBOCORE), uma protoboard, um sensor HC-SR04 que realiza a emissão e leitura de sinais ultrassônicos. A distância entre o sensor e o objeto que refletiu o sinal é calculada com base no tempo entre o envio e leitura de retorno, um buzzer capaz de emitir um forte sinal sonoro, e também fios e conectores. Utilizamos um powerbank de celular como fonte de energia para o trabalho.

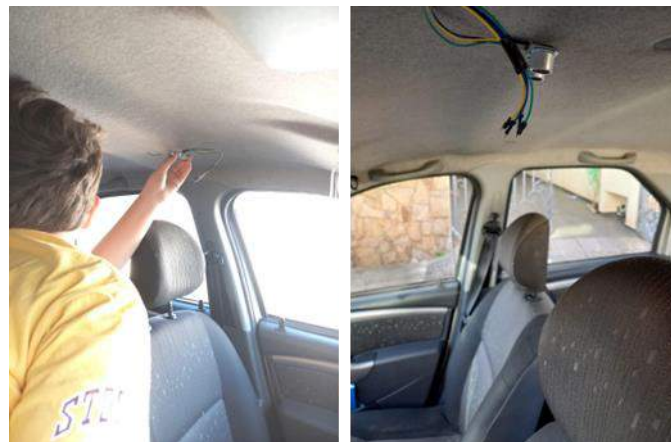
Nosso projeto utiliza estruturas simples e de baixo custo, que permitem fácil replicação. Infelizmente na indústria automotiva não existem sensores para serem instalados nos veículos usados apenas como um item de série e encontrado apenas em carros mais luxuosos. O funcionamento desses sensores industriais é diferente, mais complexo e mais precisos fazendo uma leitura de traços faciais do motorista que com o cansaço começa a ter um relaxamento dos músculos faciais e das órbitas oculares.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para realizar os testes, fizemos a instalação do protótipo em um veículo. O sensor foi instalado no teto do carro com auxílio de fita dupla fita da 3M e para conectar com a protoboard e Arduino que estavam distantes no painel do carro utilizamos um feixe de cabo de rede. Ele foi posicionado de forma a detectar o espaço que se forma entre a cabeça e o encosto de cabeça do banco do motorista. Dessa forma, quando o motorista está naturalmente em seu estado de atenção sua cabeça tende a ficar no ângulo correto junto ao encosto do carro. Mas em caso de cansaço e sonolência o motorista tende a ficar com a região do pescoço mais relaxado fazendo com que movimentos de descida involuntária da cabeça aconteçam. Esse espaço criado por esse movimento é detectado pelo sensor ultrassônico que dispara o sinal para o Arduino e que permite a sonorização do Buzzer, alertando o motorista.

Para realizar os testes selecionamos duas pessoas com média de 1,70m de altura, com o veículo estacionado em um local seguro, fixamos o sensor e iniciamos os procedimentos. A proposta do experimento consiste que quando o motorista está com a cabeça encostada no apoio não existe disparo sonoro, quando a pessoa simula um leve cochilo deixando sua cabeça pender para frente o sinal sonoro é disparado, devido a leitura realizada pelo sensor ultrassônico.

Realizamos os testes dez vezes em cada um dos voluntários, sempre seguindo a mesma proposta de movimento da cabeça durante o cochilo.



**Figura 2 - Esquema de fixação do Sensor Ultrassônico no teto da cabine.**

Realizamos os testes dez vezes em cada um dos voluntários, sempre seguindo a mesma proposta de movimento da cabeça durante o cochilo.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado destacamos que em 90% dos testes realizados tivemos a ativação sonora pelo Arduino, o que deixou todos do grupo muito satisfeitos pela simplicidade e eficácia do projeto.

Destaca-se alguns fatos importantes, o veículo possui muitos ajustes particulares para os motoristas, distância entre o banco e o volante, altura, inclinação do encosto entre outros. Dessa maneira é fundamental que esse recurso seja mais um dos itens de segurança ajustados pelo motorista antes de iniciar seu deslocamento, assim como por exemplo ele faz com os espelhos retrovisores.

## 5 CONCLUSÕES

A segurança no trânsito deve ser responsabilidade de todos, governo, motoristas e pedestres. Dessa maneira é fundamental que o motorista reflita antes de iniciar seu deslocamento se ele está apto a fazê-lo.

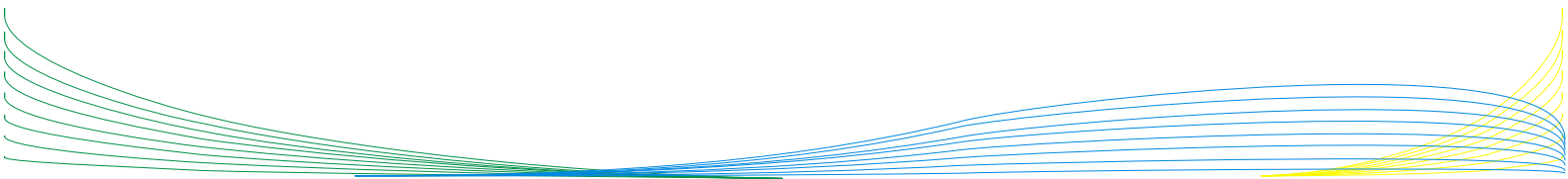
Nosso dispositivo é uma tentativa de auxiliar motoristas a conduzir em segurança seu carro evitando que venham a cochilar durante seu deslocamento. O sono e cansaço são tão perigosos quanto o álcool quando misturados ao volante.

Concluimos que é possível desenvolver sensores de segurança mais baratos e eficientes que podem de verdade colaborar na redução de acidentes. A indústria deve pensar em mecanismos que possam ser produzidos em larga escala e que possam ser instalados em veículos populares.

Esse dispositivo será aperfeiçoado pelo grupo. Pretendemos criar um trilho em impressora 3D para permitir melhor ajuste final aos diferentes tipos físicos de motoristas, resultando em uma leitura mais precisa e consequentemente mais segura.

---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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.
- Castro, G. Primeiros Passos com Sensor Ultrassônico. Robocore. (2021). Disponível em: <https://www.robocore.net/tutoriais/primeiros-passos-com-sensor-ultrassonico> Acesso em: 18/05/2022.
- Cavalcante, M. A.; Tavoraro, C. R. C.; Molisani, E. Física com arduino para iniciantes. Revista Brasileira de Ensino de Física, São Paulo, v. 33, n. 4, p. 4503, out. 2011.
- Czerwonka, M. Dirigir com sono pode ser tão perigoso quanto após consumir álcool. Portal do Trânsito e Mobilidade (2022) Disponível em: <https://www.portaldotransito.com.br/noticias/dirigir-com-sono-pode-ser- tao-perigoso-quanto-apos-consumir-alcool/> Acesso em: 01/06/2022.
- Mais de 40% dos acidentes de trânsito acontecem por sonolência, afirma a Abramet. Auto Papo (2019) Disponível em: [tps://autopapo.uol.com.br/noticia/mais-de-40-dos-acidentes-de-transito-acontece-porsonolencia-afirma-a-abramet/](https://autopapo.uol.com.br/noticia/mais-de-40-dos-acidentes-de-transito-acontece-porsonolencia-afirma-a-abramet/) Acesso em: 20/05/2022
- 

## O USO DO BRACO ROBOTICO COMO UMA FERRAMENTA DE AUXÍLIO AO DEFICIENTE FISICO

Ana Beatriz da Silva Santos - 1º ano do Ensino Médio, André Willy Gomes Moreira - 1º ano do Ensino Médio, Gidelmar Sousa Silva Junior - 1º ano do Ensino Médio, Lara Bertoldo Silva - 1º ano do Ensino Médio, Lucas Eduardo Nogueira Ferro - 1º ano do Ensino Médio, Marina Florentino Pereira - 1º ano do Ensino Médio, Pedro Vinicius Lima Silva - 1º ano do Ensino Médio, Rebeca Anelita de Moura Soares - 1º ano do Ensino Médio

Elves Silva de Sousa

elves1silva@gmail.com

COLEGIO MILITAR TIRADENTES II  
Imperatriz - MA

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** De acordo com a lei 13.146, de 6 de julho de 2015, do Estatuto da Pessoa com Deficiência, artigo 4º, “Toda pessoa com deficiência tem direito à igualdade de oportunidades como as demais pessoas e não sofrerá nenhuma espécie de discriminação”. No entanto, sabe-se que o investimento no desenvolvimento de condições adequadas para o livre exercício da cidadania e para a inclusão social das Pessoas com Deficiência (PcD) no Brasil ainda é bastante insatisfatório. Com o intuito de contribuir para o avanço social nesse campo, buscamos com este projeto integrar o ensino de robótica em perspectiva interdisciplinar à pauta em questão, a fim de instigar os estudantes a desenvolver uma forma criativa de alcançar nosso objetivo principal: prestar auxílio às pessoas com deficiência física em tarefas do seu cotidiano. Assim, pretendemos apresentar o braço robótico como uma ferramenta para à inclusão social e a cidadania de pessoas com deficiência física nos membros superiores, por meio do fomento à pesquisa na área de robótica.

**Palavras Chaves:** Robótica, Educação, Arduino, Kits Robóticos, Raciocínio, Lógica.

**Abstract:** According to law 13,146, of July 6, 2015, of the Statute of Persons with Disabilities, article 4, “Every person with a disability has the right to equal opportunities as other people and will not suffer any kind of discrimination”. However, it is known that investment in the development of adequate conditions for the free exercise of citizenship and for the social inclusion of People with Disabilities (PwD) in Brazil is still quite unsatisfactory. In order to contribute to social advancement in this field, we seek with this project to integrate the teaching of robotics in an interdisciplinary perspective to the agenda in question, in order to instigate students to develop a creative way to achieve our main objective: to help people with physical disabilities in everyday tasks. Thus, we intend to present the robotic arm as a tool for the social inclusion and citizenship of people with physical disabilities in the upper limbs, through the promotion of research in the robotics area.

**Keywords:** Robotics, Education, Arduino, Robotic Kits, Reasoning, Logic.

### 1 INTRODUÇÃO

Nos dias atuais observa-se que é cada vez maior o desafio que as pessoas com deficiência física, sobretudo nos membros superiores tem enfrentado no seu dia a dia. A limitação física precisa ser vista com outros “olhos”, olhos que possam ver e entender que o mesmo pode e tem condições para exercer sua função dentro da sociedade. Para isso é importante que as autoridades competentes, as empresas e os demais setores invistam nessa questão, haja vista, que os equipamentos que auxiliam pessoas com esse tipo de necessidade especial ainda possuem elevado custo financeiro e de projeto.

Neste projeto relatamos sobre a dificuldade do deficiente físico no seu dia a dia, nas suas atividades laborais. De acordo com a (RIA), Associação Internacional de Robótica, o termo robô, possui uma definição aceita, abrangendo as características de um braço humanoide que é um manipulador reprogramável multifuncional, sendo capaz de movimentar peças, materiais, ferramentas e dispositivos em diversas direções. Além disso, apresenta estrutura física com geometria variada, corpo rígido e articulações entre os mesmos com a finalidade de sustentar, direcionar e orientar a ferramenta terminal. A aplicabilidade ou atividade desenvolvida por um robô (braço robótico), possui uma especialidade na função em que vai assumir, no ambiente que está inserido (QUARESMA, 2012). Desenvolver o braço robótico, trouxe uma enorme satisfação de poder observar o quanto a tecnologia, associada à robótica pode beneficiar pessoas que estão com.

As próximas seções do artigo estão organizadas da seguinte maneira: a Seção 2 apresenta os materiais/métodos e a estrutura geral do protótipo proposto; a Seção 3 contempla os resultados e discussões sobre o protótipo desenvolvido, e por fim a Seção 4 com a conclusão do artigo e as perspectivas de continuação da pesquisa e desenvolvimento.

### 2 MATERIAIS E MÉTODOS

A construção do protótipo do braço robótico foi desenvolvido por meio de material em MDF, uma placa Arduino do tipo Uno, uma placa de protoboard com 400 pontos e alguns fios jumpers para a interligação no circuito, além de quatro servo motores e



uma garra. A programação foi realizada em linguagem CC+ com o IDE Arduino, que contempla todas as etapas de desenvolvimento do projeto, ou seja, a verificação de erros de compilação e a gravação do código no Arduino. O método utilizado baseou-se na preparação do material, na montagem do braço, e posteriormente na fase de teste, com o intuito de verificar sua performance e desempenho.



### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados no desenvolvimento do protótipo do braço robótico restabeleceu um novo marco para a comunidade da robótica, contribuindo para a ampliação do conhecimento robótico e de programação em Arduino na comunidade escolar, além de criar condições favoráveis para o aprendizado de diversas competências importantes para o crescimento intelectual, pessoal e profissional de todos os envolvidos no projeto, tais como: raciocínio lógico, criatividade, curiosidade, senso de organização, trabalho em equipe, interdisciplinaridade e, em sentido amplo, corresponsabilidade social.

### 4 CONCLUSÕES

Conclui-se que o projeto tem grande relevância para a sociedade em geral, comunidade escolar, bem como para as pessoas com deficiência física. De maneira geral o projeto foi bem proveitoso, teve seus pontos altos e baixos, o que nos leva a crer que o mesmo poderá ser melhorado e alcançar objetivos maiores que é sempre fortalecer o desenvolvimento da robótica, integralizando conhecimentos de outras áreas, tais como: física, matemática, robótica, arduino, e neste caso, dá um amparo ao deficiente físico.

Portanto, o tema do projeto é bastante abrangente, ou seja, não seria contemplado toda a problematização do mesmo somente neste artigo, então faz-se necessário que o tema proposto seja discutido com mais abrangência para que se alcance os melhores resultados possíveis.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm).
- [2] Rosário, J. M., “Robótica Industrial: Modelagem, Utilização e Programação”. Ed. Baraúna. São Paulo, 2010.
- [3] Cesar, Danilo R., “Robótica Livre: Robótica Educacional com Tecnologias Livres”, CEFET-MG, Itabirto-MG, Brasil, 2005.
- [4] <https://www.unirv.edu.br/conteudos/fckfiles/files/Danillo%20Henrique%20Miguel%20Oliveira.pdf>

# OFICINAS INGREDIENTE X – UMA EXPERIÊNCIA DE ENSINO DE PROGRAMAÇÃO PARA ALUNOS DOS 8º E 9º ANOS DE ESCOLAS PÚBLICAS EM RECIFE

Estevão Pereira da Silva - Ensino Técnico, Fábio de Lima Ferreira Papais – 3º ano do Ensino Médio, Luciano José Alves Filho - Ensino Técnico, Ryan Gomes Paiva – 3º ano do Ensino Médio, Welton Pereira da Luz Felix - Ensino Técnico

Aida Araújo Ferreira, Cristiane Lúcia da Silva, Gilmar Gonçalves de Brito, Ioná Maria Beltrão Rameh Barbosa, Irwing Joshua Nery da Silva, Ronaldo Ribeiro Barbosa de Aquino, Vânia Soares de Carvalho

aidaferreira@recife.ifpe.edu.br, cristianeletras@hotmail.com, gilmarbrito@recife.ifpe.edu.br, ionaramesh@recife.ifpe.edu.br, joshuairwing@gmail.com, rrba@ufpe.br, vaniacarvalho@recife.ifpe.edu.br

IFPE RECIFE  
Recife - PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Abordar lógica de programação durante o ensino fundamental é uma forma de aprimorar as capacidades de pensamento lógico e resolução de problemas dos alunos. O presente trabalho investigou as experiências desenvolvidas durante as “Oficinas Ingrediente X: Programando com Scratch”, oficinas de programação ministradas para alunos dos 8º e 9º anos de duas escolas públicas estaduais da Região Metropolitana do Recife. Constatou-se a efetividade no uso de apostilas e da plataforma Scratch, mesmo em meio a dificuldades notadas pelos monitores relacionadas à disponibilidade de computadores e aulas canceladas. Após pesquisa anônima com os alunos, descobriu-se uma alta porcentagem (65%) de alunos sem computadores em casa, sendo a oficina uma das únicas formas de acesso no momento. Por fim, ao final curso, pode-se medir um aumento de 36,66% no interesse maior que 50 (de 0 a 100) dos alunos em programação e computação em geral.

**Palavras Chaves:** Ensino de Programação, Scratch, Gamificação, Ensino Fundamental, Escolas Públicas, Recife.

**Abstract:** *Approaching programming logic during elementary school is a way to improve students' logical thinking and problem-solving skills. This paper approached experiences developed during the “Oficinas Ingrediente X: Programando com Scratch”, programming workshops given to students in the 8th and 9th grades of two state public schools in the Metropolitan Region of Recife. The effectiveness in the use of workbooks and the Scratch platform was positively assessed, even in the midst of difficulties stated by the project monitors related to the availability of computers in the workshops and canceled classes. After anonymous research with students, a high percentage (65%) of students without computers at home was found, with the workshop being one of the only ways to access them at the moment. Finally, at the end of the course, an increase of 36.66% in interest greater than 50 (from 0 to 100) of students in programming and computing in general could be measured.*

**Keywords:** *Programming Teaching, Scratch, Gamification, Elementary School, Public Schools, Recife.*

## 1 INTRODUÇÃO

O ensino de programação desempenha um papel extremamente importante no que diz respeito ao desenvolvimento lógico e cognitivo das crianças, o que acontece sobretudo no ensino fundamental. Aprender lógica de programação é acima de tudo o aprendizado de uma nova forma de enxergar problemas e desafios de uma forma antes não vista. Após entender como programar, o estudante desenvolve a capacidade de apresentar problemas de forma estruturada e algorítmica, facilitando a busca por uma solução simples e eficaz (FESSAKIS et al, 2012). Tais habilidades também se mostram de extrema utilidade para a formação de um ambiente de aprendizado interdisciplinar, onde diversas áreas do conhecimento se encontram para a construção de um conhecimento palpável, colocando em prática o conteúdo que está sendo aprendido em outras disciplinas, como Linguagens, Matemática, Física, História, entre outras. As primeiras propostas de ensino de programação a crianças se iniciaram na década de 80, com os estudos de Seymour Papert e sua teoria chamada Construcionismo. Segundo Papert (1980) a construção do conhecimento é feita a partir de projetos nos quais os estudantes utilizam conhecimentos pré-existentes para aprender novos conceitos. Neste contexto, programas de computadores apresentaram-se como um modal eficiente para apreender novos fundamentos. Desde então, o ensino de programação aos mais jovens era feito em cursos e programas extracurriculares, possuindo caráter voluntário, porém, considerando o crescente interesse global em computação, muitos países já têm adotado o ensino de programação diretamente em suas bases curriculares e aulas regulares. Países como Estados Unidos, Austrália, Nova Zelândia, Inglaterra, Estônia, entre outros já possuem conteúdos explícitos de programação, pensamento computacional ou estruturas de dados, com frutos notáveis tanto no aprendizado regular como no despertar de interesse para a área de tecnologia (DUNCAN; BELL, 2015). De fato, a infraestrutura escolar disponível afeta a efetividade de programas como esses, mesmo assim, é possível implementar um programa de ensino de programação integrado às atividades e contextos da instituição (RIBOLDI; RICHERT, 2020).

Promover o ensino de programação nas escolas públicas do Brasil, sobretudo no Nordeste, ainda se mostra um grande desafio. Segundo o Censo Escolar 2020 realizado pelo Inep (2021), apenas 20,5% das escolas do Nordeste possuem internet para os alunos, 34,2% possuem computadores de mesa para alunos e apenas 25,9% possuem computadores portáteis para os alunos. Mesmo as tentativas passadas em várias instâncias do governo de promoção de acesso à tecnologia (como a distribuição de laptops e tablets) não foram mantidas, o que resultou em dispositivos obsoletos nas escolas que ainda assim os possuem.

Nos últimos 40 anos o mercado de tecnologia vem crescendo vertiginosamente. O momento de crise econômica e política afetou negativamente o mercado brasileiro, em contrapartida o mercado de tecnologia da informação vem mostrando uma grande demanda reprimida de profissionais capacitados para ocuparem tais postos de trabalho (SETOR..., 2022). Uma forma de encarar esses problemas é estimulando o interesse pelas áreas de computação e a maior formação de profissionais de tecnologia desde cedo. Para isso, necessita-se favorecer a didaticidade do ensino da lógica de programação através do uso de ferramentas educacionais, como o Swift Playgrounds da Apple (c2022), o Grasshopper da Google ([s. d.]) e o Scratch (2022). Essas ferramentas permitem que a criança estude programação através da criação de pequenos jogos ou resolvendo problemas lúdicos. O Scratch é um ambiente visual de programação desenvolvido pelo Media Lab do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT). O seu uso através da programação em blocos facilita o ensino de programação, transformando as estruturas da linguagem em blocos visuais que são encaixados uns aos outros para formar o programa. A entrada e saída do programa ocorrem por meio de uma seção chamada “palco”, onde um sprite (“ator”) pode se movimentar, realizar perguntas, reproduzir sons, dentre outras ações (MALONEY, et al., 2010). Com mais de 100 milhões de projetos compartilhados e cerca de 90 milhões de usuários cadastrados (SCRATCH, 2022), o Scratch é referência na introdução ao ensino de programação.

Por conta de sua facilidade de uso e pequena curva de aprendizado, o Scratch vem sendo utilizado até mesmo para introduzir conceitos da computação em grandes universidades, como é o caso da Universidade de Harvard. De acordo com Malan e Leitner (2007), o Scratch incentiva os estudantes no primeiro contato com a computação, que é o momento mais crítico, além de familiarizar aqueles estudantes que nunca tiveram contato com programação sem que precisem se preocupar com a sintaxe, como em outras linguagens..

Por conta da linguagem de programação ser visual, ela beneficia tanto os lados cognitivos quanto afetivos do aprendizado. A essência da programação inclui os conceitos chave de sequência, iteração dentre outros; questões de sintaxe em uma linguagem textual são relativamente superficiais, e então são menos importantes. (WILSON; MOFFAT, 2012)

São evidentes os benefícios do ensino de programação no ensino básico, incluindo a utilização de ferramentas como o Scratch, disponível gratuitamente em plataformas web e desktop (Maloney et al, 2010). De fato, estes benefícios também podem ser estendidos para alunos do ensino fundamental, como mostraram outras experiências exitosas de De Medeiros e Wunsch (2019) e Sápiras et al. (2015).

## 2 O TRABALHO PROPOSTO

Nesta seção descreva de forma abrangente, porém clara e organizada, o seu trabalho. Primeiramente, pode-se começar com as hipóteses que nortearam o trabalho (Ex: “O grupo trabalhou com a hipótese de que um robô/trabalho com as características X,Y e Z pudessem ser eficientes para A,B,C”). Esta seção deve conter um breve descritivo do

O projeto Oficinas Ingrediente X - Programando com Scratch é um projeto desenvolvido por docentes e discentes do Instituto Federal de Pernambuco - Campus Recife com o objetivo de ensinar programação para estudantes do ensino fundamental II de escolas da rede pública de ensino do Governo do Estado de Pernambuco. O projeto busca desenvolver o interesse por programação e inserir a lógica de programação na vida escolar dos alunos. Além disso, se empenha nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, pauta da agenda 2030 da ONU (2015), para uma educação de qualidade, reduzindo as desigualdades internas do Brasil e formando cidadãos que atuem na construção de infraestruturas resilientes e no desenvolvimento de uma industrialização inclusiva e sustentável, fomentando a inovação.

O projeto faz parte de um edital do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo voltado à promoção da iniciação tecnológica com foco no ensino de programação para estudantes dos 8º e 9º anos de escolas públicas. Dessa forma, são disponibilizados à esses estudantes computadores portáteis que são utilizados durante as aulas de teor prático, onde os conceitos são postos em prática através da linguagem de programação como o Scratch, no caso das Oficinas Ingrediente X.



**Figura 1 - Foto das Oficinas sendo ministradas respectivamente nas escolas Edmur Arlindo de Oliveira e Professora Odete Antunes.**

Para o desenvolvimento das atividades do projeto, foram empenhados 6 monitores, todos estudantes do Instituto Federal de Pernambuco, sendo 5 alunos de cursos técnicos integrados ao ensino médio e 1 de curso de graduação; e duas professoras. As aulas foram ministradas pelos monitores, sendo supervisionadas pelas professoras, em 5 turmas de duas escolas públicas estaduais no município de Jaboatão dos Guararapes, na Região Metropolitana do Recife: a Escola Professora Odete Antunes e a Escola Edmur Arlindo de Oliveira (Figura 1). Cada turma teve carga horária total de 24h dividida em atividades remotas e presenciais.

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

A elaboração dos materiais e estratégias de ensino foi executada no início das Oficinas Ingrediente X. Embora as aulas presenciais façam parte dos objetivos principais das Oficinas, Choppin (2004) descreve que o livro didático, além de favorecer a aquisição de competências escolares e conhecimentos específicos, possui a função de suporte pedagógico aos conteúdos. Dessa forma, considerou-se apropriada a elaboração

de um livro didático em formato de apostila dedicado às oficinas, com finalidade tanto de explicitar o escopo e temas abordados nas aulas como também permitir a posterior consulta por parte dos alunos. A apostila criada pelos monitores abrange todo o conteúdo de lógica de programação ministrado, com exemplos e desafios através de ilustrações. Como elucidado anteriormente, a plataforma de programação Scratch é comumente e facilmente utilizada para ensino de programação, em grande parte, por apresentar todas as principais estruturas lógicas utilizadas em linguagens de programação. A apostila desenvolvida foi dividida em 4 módulos:

- Conhecendo o editor do Scratch: introdução ao funcionamento e interação básicas com a plataforma.
- Variáveis e estruturas de repetição: apresentação ao conceito de variáveis e utilização de blocos de repetição no Scratch.
- Condicionantes e operadores: utilização de blocos “quando” e operadores de soma, subtração e concatenação.
- Funcionalidades extras: por ser uma apostila dedicada ao ensino de programação com Scratch, acrescentou-se instruções sobre funcionalidades específicas do Scratch, mas também da criação de abstrações (blocos personalizados que funcionam como sub-rotinas).



**Figura 2 - Trechos retirados da apostila, demonstrando os aspectos visuais do material.**

O visual da apostila (Figura 2) foi pensado não somente para prender a atenção do aluno como também facilitar seu uso em conjunto com a plataforma, a partir das imagens dos blocos e indicações de onde interagir no Scratch. Para a realização presencial das Oficinas, além de material didático (apostilas e slides preparados para cada aula), foram utilizados 4 laptops e 2 projetores multimídia, que eram deslocados às escolas para a realização das oficinas.

No primeiro ciclo do projeto, foi possível estimar um período de 12 semanas como suficiente para abordar todos os assuntos presentes no escopo determinado, principalmente, na apostila desenvolvida. Além de aulas regulares para cada módulo, foram incluídas no cronograma uma aula de apresentação do projeto e duas aulas para o desenvolvimento e apresentação de um projeto final, como forma de avaliar os conhecimentos adquiridos. A quantidade de alunos das turmas foi de cerca de 40, o que foi impeditivo para a plena realização das aulas práticas com apenas 4 computadores. Dessa forma, optou-se por um esquema em que metade da turma alternaria as aulas práticas da oficina utilizando os computadores, enquanto a outra metade abordaria o conteúdo teórico através da apostila, vídeos, e outros materiais didáticos disponíveis.

Para estimular o aprendizado com novas metodologias de ensino, também foram incluídos elementos sutis de gamificação, que segundo Kapp (2012) consiste na utilização de elementos (mecânicas, estratégia, pensamentos, dentre outros) trazido de jogos com a finalidade de motivar os indivíduos à ação, auxiliar na resolução de problemas e promover aprendizagens. Além disso, a fim de tornar suas conquistas mais tangíveis, foram distribuídas “moedas” colecionáveis personalizadas ao longo das oficinas, recompensando grupos que se destacaram na qualidade ou eficiência de suas atividades. Ao final, os grupos com mais moedas receberam medalhas, recompensando simbolicamente o esforço posto na entrega de suas atividades.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Dificuldades na realização do projeto

O período de 12 semanas em que foi executada a primeira edição do projeto iniciou-se após as primeiras semanas do semestre letivo das escolas e terminou pouco antes do seu fim. Uma dificuldade inicialmente identificada foi a desproporção entre a grande quantidade de alunos e a quantidade de laptops fornecidos. As turmas se dividiram em grupos de 4 ou 5 alunos que precisaram compartilhar um único computador, dificultando o aprendizado e experiência dos alunos. Além disso, o esquema de alternância semanal entre aulas práticas e teóricas foi prejudicado e atrasado por conta do cancelamento de aulas que foi necessário devido a condições climáticas adversas.

As aulas práticas foram percebidas como pouco produtivas conforme as oficinas avançavam, visto a grande importância da experiência prática para o aprendizado de programação. Procurando por alternativas, notou-se que os estudantes apresentavam ainda pouco domínio ou familiaridade com os assuntos de matemática de seu ano escolar. De fato, o Scratch é uma ferramenta eficiente para o ensino de matemática, em especial para os assuntos de funções e plano cartesiano (RIBOLDI; RICHERT, 2020). Dessa forma, a posterior inclusão de aulas de programação aplicada à programação no Scratch contribuíram para o desenvolvimento das disciplinas da ementa regular, bem como, no desenvolvimento de projetos finais.

### 4.2 Percepção dos monitores sobre o aprendizado

Sob a ótica dos monitores envolvidos, em pesquisa de opinião realizada, foi relatado um desenvolvimento de suas habilidades em ensino e oratória durante o período das oficinas, podendo ser aproveitado das oficinas para capacitação de ensino a programação em escolas. Quanto às dificuldades relatadas, 80% dos monitores citaram (Gráfico 1) como maior dificuldade a administração das aulas com a limitada disponibilidade de computadores para os alunos. A utilização do Scratch foi indicada como primordial por eliminar barreiras iniciais de contato com a programação, como utilização de sintaxe específica de outras linguagens e o uso do inglês, sendo possível proporcionar o ensino de programação sem tantos conhecimentos prévios, viabilizando o ensino para estudantes mais novos e de contextos de educacionais variados.

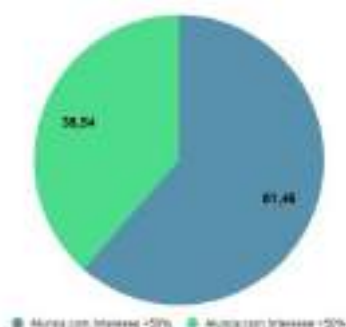


**Gráfico 1: Principais problemas enfrentados de acordo com os monitores**

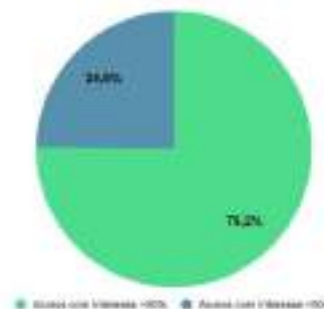
### 4.3 Interesse dos estudantes

Uma pesquisa foi realizada para entender a afinidade dos estudantes pelos assuntos ensinados e o contexto de inclusão digital de cada estudante. A maioria dos estudantes, em resposta à pesquisa, respondeu que não tem acesso a computadores em suas casas, compreendendo uma porcentagem de 65% dos estudantes, enquanto 35% dos alunos possuem 1 ou mais computadores. Visto que todos os alunos possuem smartphones, esse se torna, na maior parte dos casos, o único dispositivo que possibilita o acesso à internet em casa. Assim, apesar de acessarem à internet por meio de smartphones, muitos deles não dispõem de dispositivos que permitam o aprendizado da programação de forma satisfatória. Dessa forma, as oficinas de programação em escolas desempenham um papel de primeiro acesso ao mundo da programação e do uso da computação para solução de problemas, um pilar essencial para uma formação baseada num currículo educacional que acompanhe as necessidades da sociedade nos conteúdos de computação e pensamento lógico.

Como intuito principal das oficinas, foi também avaliado como as oficinas podem desenvolver ou despertar o interesse dos alunos pela programação. Antes do início das oficinas, 61,46% dos estudantes disseram possuir um interesse de menos de 50% pela programação (Gráfico 2). Após as oficinas, 75,2% dos estudantes responderam que seu interesse era maior que 50% (Gráfico 3). Esse aumento pelo interesse é uma porcentagem relevante para o alcance dos objetivos esperados nesta pesquisa, pois ainda que houvessem muitos relatos aos monitores de que não necessariamente os alunos almejassem seguir carreira profissional na área, essa porcentagem indica a propensão dos alunos a utilizarem e manter familiaridade com as ferramentas de programação necessárias, cumprindo o objetivo da oficina na formação dos estudantes.



**Gráfico 2: Interesse dos alunos antes da realização das oficinas**



**Gráfico 3: Interesse dos alunos após a realização das oficinas**

## 5 CONCLUSÕES

Embora barreiras tecnológicas e sociais que ainda estão presentes nas escolas públicas, sobretudo nas estaduais da região Nordeste, possam de certa forma dificultar a plena execução de oficinas e cursos acerca de conteúdos de tecnologia, é essencial a incessante busca pela inclusão digital desses alunos.

A utilização de ferramentas que auxiliem os estudantes a colocarem em prática os conceitos de lógica de programação, como o Scratch, se mostraram de suma importância para o aumento da absorção do conteúdo. O uso da linguagem Scratch em detrimento de outras linguagens se mostra importante para universalizar o acesso à programação, rompendo barreiras idiomáticas e otimizando o uso do tempo disponível. Junto às ferramentas tecnológicas, o emprego de apostilas mais convencionais funcionam como um porto seguro, sendo um suporte para as aulas expositivas. Incorporar conteúdos já vistos no currículo regular dos estudantes faz com que o uso da programação se torne mais palpável, ajudando a aproximar o estudante da utilização de raciocínio lógico não apenas para conteúdos de ciências exatas e da natureza, mas também atuando de forma interdisciplinar, se tornando um complemento educacional.

Em trabalhos posteriores, é preciso mensurar os efeitos da inserção de conteúdos de lógica de programação de maneira interdisciplinar, promovendo a elaboração de projetos em conjunto com outras áreas do conhecimento ou ainda utilizando linguagens como o Scratch durante as aulas. A partir da experiência também foi possível verificar que a infraestrutura influencia o rendimento e interesse dos alunos, principalmente no que diz respeito ao acesso aos computadores. Além disso, assim que os alunos obtiverem um certo nível de conhecimento nas linguagens, pode ser proposta a elaboração de projetos buscando explorar a integração de outras ferramentas, como câmeras; plataformas de prototipação, como o Arduino; ou até mesmo ferramentas de inteligência artificial.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APPLE. Swift Playgrounds, c2022. Disponível em: <<https://www.apple.com/swift/playgrounds/>>. Acesso em 22 de junho de 2022.

- CHOPPIN, Alain. História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. Educação e pesquisa, v. 30, p. 549566, 2004.
- DE MEDEIROS, L.; WÜNSCH, L. 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, 10 maio 2019.
- DUNCAN, Caitlin; BELL, Tim. A pilot computer science and programming course for primary school students. In: Proceedings of the Workshop in Primary and Secondary Computing Education. 2015. p. 39-48.
- FESSAKIS, Georgios; GOULI, Evangelia; MAVROUDI, Elisavet. Problem solving by 5–6 years old kindergarten children in a computer programming environment: A case study. Computers & Education, v. 63, p. 87-97, 2013.
- GOOGLE. Grasshopper, [s. d.]. Disponível em: <<https://grasshopper.app/>>. Acesso em 21 de junho de 2022.
- KAPP, Karl. The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education. Pfeiffer, 2012.
- MALAN, David J.; LEITNER, Henry H. Scratch for Budding Computer Scientists. Harvard University. Massachusetts, 2007.
- MALONEY, John et al. The scratch programming language and environment. ACM Transactions on Computing Education (TOCE), v. 10, n. 4, p. 1-15, 2010.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015, 2015. Disponível em: [https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A\\_RES\\_70\\_1\\_E.pdf](https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A_RES_70_1_E.pdf). Acesso em: 22 de junho de 2022.
- PAPERT, Seymour. Children, computers and powerful ideas. New York: Basic Books, v. 10, p. 1095592, 1990.
- RIBOLDI, S. M. O.; RICHERT, J. T. Utilização da Linguagem de Programação Scratch na Aprendizagem de Funções do 1º Grau. Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología, [S. l.], n. 26, p. e7, 2020. DOI: 10.24215/18509959.26.e7. Disponível em: <https://teyetrevista.info.unlp.edu.ar/TEyET/article/view/1289>. Acesso em: 14 jun. 2022.
- SÁPIRAS, Fernanda Schuck; DALLA VECCHIA, Rodrigo; MALTEMPI, Marcus Vinicius. Utilização do Scratch em sala de aula Using Scratch in the classroom. Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, v. 17, n. 5, p. 973-988, 2015.
- Scratch Statistics. Scratch, 2022. Disponível em: <https://scratch.mit.edu/statistics/>. Acesso em: 10/06/2022.
- Setor da Tecnologia da Informação cresce no Brasil de forma consistente desde maio de 2020. Jornal Nacional. 2022..
- WILSON, Amanda; MOFFAT, David C. Evaluating Scratch to Introduce Younger Schoolchildren to Programming. In: PPIG. 2010. p. 1-12.

## OFICINAS SYNESTHESIA VISON - ENSINO DE ROBÓTICA LIVRE PARA ESCOLAS DE PERNAMBUCO

**Arthur Lima de Araujo Miranda – Ensino Técnico, Lucas Alves Barbosa – Ensino Técnico, Marcelo Henrique Alexandre Barreiros – Ensino Técnico, Paulo Emilio Gestosa Vieira, Luciano José Alves Filho – Ensino Técnico, Paulo Emilio Gestosa Vieira – 3º ano do Ensino Médio, Thiago José Alves de Souza - Ensino Técnico**

**Aida Araújo Ferreira, Camila Fernanda de Aquino Luna, Carlos Eduardo, Gilmar Gonçalves de Brito Bezerra Mendes da Silva, Ioná Maria Beltrão Rameh Barbosa, Irwing Joshua Nery da Silva, Ronaldo Ribeiro Barbosa de Aquino, Vânia Soares de Carvalho**

aidaferreira@recife.ifpe.edu.br, camilaaquino2001@gmail.com, cemendes@gmail.com, gilmarbrito@recife.ifpe.edu.br, ionarameh@recife.ifpe.edu.br, joshuairwing@gmail.com, rrba@ufpe.br, vaniacarvalho@recife.ifpe.edu.br

IFPE RECIFE  
Recife - PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Este artigo apresenta o projeto Oficinas Synesthesia Vision, cuja função é a realização de oficinas de robótica livre para os estudantes da escola estadual Edmur Arlindo de Oliveira em Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco. Através das Oficinas Synesthesia Vision é possível despertar o interesse dos alunos pela área de Tecnologia da Informação, além de criar uma consciência coletiva sobre a importância de desenvolver tecnologias assistiva para auxiliar pessoas com deficiência. Nas oficinas ministramos conteúdos sobre tecnologia assistiva, eletrônica básica, programação, impressão 3D e modelagem tridimensional. Durante a capacitação, os alunos são incentivados a exercerem sua criatividade, elaborando projetos e circuitos correspondentes ao conteúdo exposto do dia. Ao término de cada capacitação, realizamos uma pesquisa de satisfação, com objetivo de recebermos a avaliação dos alunos da oficina de modo que possamos compreender melhor quais pontos precisam de aperfeiçoamento, evoluindo cada vez mais. Este trabalho apresenta os principais resultados alcançados em 18 meses de projeto.

**Palavras Chaves:** não disponível.

**Abstract:** This article presents the Oficinas Synesthesia Vision project, whose function is to carry out free robotics workshops for students from the Edmur Arlindo de Oliveira state school in Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco. Through the Synesthesia Vision Workshops, it is possible to arouse students' interest in the area of Information Technology, in addition to creating a collective awareness of the importance of developing assistive technologies to help people with disabilities. In the workshops, we teach content on assistive technology, basic electronics, programming, 3D printing and three-dimensional modeling. During the training, students are encouraged to exercise their creativity, developing projects and circuits corresponding to the exposed content of the day. At the end of each training, we carry out a satisfaction survey, with the objective of receiving the evaluation of the workshop students so that we can better understand which points need improvement,

*evolving more and more. This work presents the main results achieved in 18 months of the project.*

**Keywords:** not available.

### 1 INTRODUÇÃO

O cotidiano das pessoas com deficiência visual é repleto de desafios e problemas, visto que a cegueira levou bastante tempo para ser compreendida e a haver pesquisas direcionadas para as formas de melhor integrar essas pessoas. Prova disso é que a sociedade notou, somente há 200 anos, aproximadamente, que os deficientes visuais poderiam viver e se locomover de maneira independente (MOTTA, 2008), bastando, para isso, promover a equidade necessária. Na atual era de tecnologia e informação, é possível que a tecnologia seja utilizada para propor soluções de acessibilidade e mitigar as dificuldades encontradas pelos deficientes visuais em seus cotidianos. É nesse viés que surgem os projetos de tecnologias assistivas, os quais fazem uso dos diversos conhecimentos humanos com foco em oferecer melhor qualidade de vida e independência para aqueles que necessitam. Dentro da já referida gama de projetos, o projeto Oficinas Synesthesia Vision visa desenvolver o interesse de estudantes do ensino fundamental/médio/técnico/superior pela área de tecnologia da informação; ensinar conhecimentos básicos de eletrônica, programação, física e matemática; criar uma consciência coletiva sobre as dificuldades enfrentadas pelos cegos no seu deslocamento e estimular a solidariedade. A Robótica livre permite que os estudantes construam robôs e protótipos de objetos da vida real com componentes eletrônicos de baixo custo, materiais reciclados e utilização de software livre, estimulando a criatividade.

### 2 OBJETIVOS

Esta pesquisa tem como objetivo realizar oficinas de robótica livre, intituladas Oficinas Synesthesia Vision, para estudantes da escola estadual Edmur Arlindo de Oliveira dos anos finais do ensino fundamental II e do ensino médio.

Objetivos específicos:

- Desenvolver o interesse dos estudantes pela robótica livre;
- Desenvolver o interesse dos estudantes pela área de tecnologia da informação;
- Ensinar conhecimentos básicos de eletrônica, programação, física e matemática;
- Criar uma consciência coletiva sobre as dificuldades enfrentadas pelos cegos no seu dia a dia;
- Estimular o pensamento e ações inclusivas.
- Despertar do interesse dos estudantes para atividades de pesquisa e inovação, corroborando assim para o crescimento do ensino, pesquisa e extensão;

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia adotada nas Oficinas Synesthesia Vision será apresentada a seguir:

- **Preparação do material didático:** Inicialmente, a equipe do projeto se reuniu para elaborar o material didático das oficinas e realizar o debate sobre como iríamos utilizar esses materiais. Ao longo de aproximadamente 6 meses, foram elaborados diversos materiais para auxiliar o aprendizado dos participantes, como, slides, vídeo aulas, jogos educativos e uma apostila (Figura 1). Esse material é previamente disponibilizado para os estudantes no início de cada turma, através da plataforma google classroom, e sendo utilizado ao longo das oficinas

Figura 1 - Apostila Oficinas Synesthesia Vision



Fonte: Ferramenta Canva, elaborado pelos próprios autores

- **Especificação dos kits de robótica livre para utilização nas oficinas:** Nessa etapa, foi planejado

como seriam realizadas as aulas práticas, quais projetos eletroeletrônicos seriam abordados nas oficinas, qual linguagem de programação iremos expor e como seriam os projetos envolvendo modelagem tridimensional, logo, foi nessa etapa que a equipe definiu quais materiais seriam utilizados ao longo das oficinas.

- **Definição da escola e das datas para a realização das oficinas Synesthesia Vision:** A escola estadual Edmur Arlindo de Oliveira (Figura 2) foi a contemplada para execução do projeto Oficinas Synesthesia Vision. Localizada no município de Jaboatão dos Guararapes – PE, a escola tem uma média de 1200 estudantes matriculados, difundidos entre o ensino fundamental, ensino médio e educação de jovens e adultos (EJA). No que se refere às datas propostas para ministrar as oficinas, o calendário de aulas da escola foi utilizado como critério para a escolha das datas.

Figura 2 - Oficina na escola Edmur Arlindo de Oliveira



Fonte: Imagem capturada pelos próprios autores

- **Aquisição dos kits de robótica livre:** Os kits para aulas práticas foram adquiridos.
- **Seleção dos estudantes participantes:** Os estudantes que desejam participar das oficinas Synesthesia Vision, devem se inscrever em um formulário feito pela equipe na plataforma google forms. Para que os estudantes tenham conhecimento da existência das oficinas, a equipe realiza ações de divulgações constantes na escola, como palestras ministradas pela própria equipe, também utilizamos posters e banners espalhados pela escola, assim como o compartilhamento de material informativo nas mídias digitais.
- **Realização das Oficinas Synesthesia Vision:** Desde agosto de 2021 estamos oferecendo as Oficinas Synesthesia Vison. Até junho de 2022 já foram 5 turmas com 80 estudantes capacitados.
- **Avaliação das oficinas:** Ao término de cada turma, a equipe realiza uma pesquisa para receber os pontos positivos e negativos. Desse modo, a equipe consegue entender quais foram os acertos e os erros cometidos ao longo daquela turma, para que a equipe continue sempre evoluindo.

### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As oficinas Synesthesia Vision, estão sendo ofertadas para alunos da escola estadual Edmur Arlindo de Oliveira dos anos finais do ensino fundamental II e do ensino médio. Esse público-alvo foi selecionado pois parte do objetivo das oficinas é despertar o interesse nas áreas de robótica e prototipação, pois



geralmente, são nesses anos escolares que os estudantes começam a planejar seu futuro profissional.

As oficinas iniciaram em agosto de 2021 e até julho de 2022 foram 5 turmas com um total de 80 estudantes capacitados. Na semana introdutória do projeto, a equipe aborda conceitos de inclusão, acessibilidade, sobretudo, tecnologia assistivas, é aqui onde mostramos aos alunos a importância de projetos nessa área e introduzimos os diversos aspectos do projeto de pesquisa Synesthesia Vision, como os óculos sensoriais, a bengala sensorial (Figura 3).

**Figura 3 - Aula introdutória das oficinas Synesthesia Vision**



**Fonte: Imagem capturada pelos próprios autores**

Nesta semana, realizamos duas atividades práticas, na primeira, os alunos foram submetidos a uma dinâmica utilizando os óculos sensoriais (Figura 4) para sentir as dificuldades de deslocamento de cegos mesmo em um ambiente controlado. Já na segunda atividade prática proposta os estudantes se divertem jogando e aprendendo na plataforma online kahoot.

**Figura 4 - Dinâmica com os óculos sensoriais**



**Fonte: Imagem capturada pelos próprios autores**

A semana 1 é responsável por cativar os alunos, atraindo o seu interesse garantindo que compareçam nas outras semanas. Na semana 2, a equipe começa os conceitos da física elétrica. Os alunos aprendem sobre eletrônica, conseqüentemente os conceitos introdutórios da robótica. Como atividade prática da semana, ocorre a montagem dos circuitos eletroeletrônicos trabalhados durante essa semana. Além dos circuitos propostos pela equipe, estimulamos os participantes a desenvolverem seus próprios circuitos, contribuindo assim com sua imaginação e criatividade unidos aos conceitos de eletrônica abordados naquela semana. A liberdade criativa que os alunos recebem nesta semana para desenvolverem seus próprios circuitos, com supervisão e monitoria da equipe, mostram que os alunos conseguiram compreender de forma satisfatória o que foi abordado até agora. Na semana 3, unindo os conteúdos ministrados na semana anterior, abordamos conceitos de lógica, pensamento computacional e conceitos introdutórios de programação em linguagem de Arduino. Como a atividade prática proposta para essa semana, os alunos montam circuitos

utilizando e programando com o Arduino UNO e os componentes eletrônicos estudados na semana anterior. Assim como na semana anterior, estimulamos os alunos a desenvolverem seus próprios códigos, como também seus próprios circuitos (Figura 5).

**Figura 5 - Alunos realizando atividades práticas da Oficina Synesthesia Vision**



**Fonte: Imagem capturada pelos próprios autores**

Um dos projetos propostos nesta semana é a construção de um semáforo, foi observado que alguns estudantes ao término da atividade proposta, tendem a complementar o projeto, seja adicionando um semáforo de pedestre ao projeto proposto inicialmente ou mudando o código do projeto para que o semáforo se comporte da maneira que desejar. Semana 4: A última semana do projeto é responsável por mostrar aos estudantes os conceitos de desenho tridimensional e impressão 3D. Também é realizada uma revisão de todo conteúdo abordado ao longo da oficina. (Figura 6).

**Figura 6 - Aluno segurando um robô impresso em 3D**



**Fonte: Imagem capturada pelos próprios autores.**

Como atividade prática proposta, estimulamos os participantes a desenvolverem desenhos tridimensionais em softwares como fusion 360 e TinkerCad, como também, instigamos a solução de um problema, envolvendo pessoas com deficiência, utilizando, impressão 3D, circuitos elétricos e programação

Ao término da oficina, realizamos uma pesquisa de satisfação para obter um feedback dos alunos a respeito da opinião deles sobre as oficinas Synesthesia Vision.

Alguns relatos dos participantes:

“Eu achei fantástica as aulas que foram muito bem apresentadas de forma simples e objetiva. A IFPE é uma instituição muito organizada, sinto-me muito privilegiado por desfrutar dos tais conhecimentos, os monitores serviram de grande ajuda para o meu desenvolvimento intelectual nas mencionadas áreas de

tecnologia”. Lázaro Marino. ( Participante da primeira turma das oficinas Synesthesia Vision em agosto – 2021)

“Em Geral, gostei muito da oficina, me ajudou bastante em compreender mais sobre essa área, eu já estava interessado em tentar cursar um curso superior nessa área e com a experiência que eu tive irei tentar sem dúvidas, os monitores são muito legais e ajudam bastante, e o lugar é incrível.” Jonatha Henrique. (Participante da segunda turma das oficinas Synesthesia Vision em setembro – 2021)

“Primeiramente queria agradecer a todos, para mim foi muito bom estar com vocês, aprender mais e mais de uma área que gosto bastante, e pra mim é uma área que a cada dia cresce e evolui bastante, agradeço a todos os monitores que se empenharam para nós ensinar, cada conhecimento foi preciso, muito edificante, muito precioso e me fez abrir os olhos a área de eletrônica, resumindo tudo GRATIDÃO a tudo e a todos !!” Kayo Pablo. ( Participante da terceira turma das oficinas Synesthesia Vision em outubro – 2021).

DAUTENHAHN, K. (2007, April 29). Socially intelligent robots: dimensions of human-robot interaction. PubMed. Retrieved March 16, 2022. Systems, Vol. 9, No. 4, pp. 1942–1948.

## 5 CONCLUSÕES

As oficinas Synesthesia Vision estão cumprindo seus principais objetivos que é a capacitação dos estudantes em robótica livre e os estudantes de seguirem estudando disciplinas relacionadas com a Economia 4.0. Apresentando conteúdos relacionados à eletrônica, robótica, programação, abordados ao longo das semanas, a nossa expectativa é despertar o interesse dos participantes para atuarem no mercado de Tecnologia da Informação de Pernambuco tanto na área de hardware quanto na área de software. Dessa forma o projeto contribui para o despertar do interesse de alunos do ensino fundamental/médio para atividades de pesquisa e inovação, disciplinas de exatas e conseqüentemente podem ajudar a melhorar o desempenho dos estudantes e o IDEB da escola. Ao final de cada turma os alunos recebem um certificado de conclusão (Figura 7), caso compareçam a 75% das aulas previstas.

**Figura 7 - Alunos recebendo os certificados**



**Fonte: Imagem capturada pelos próprios autores**

Além disso, as perspectivas futuras incluem a realização de mais oficinas Synesthesia Vision para mais turmas da escola Edmur Arlindo de Oliveira, implementação das sugestões propostas pelos alunos em oficinas anteriores, e conseqüentemente promovendo a melhoria das oficinas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CIVIL, Casa. Lei Nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a lei brasileira de inclusão da pessoa com deficiência (estatuto da pessoa com deficiência). Brasília, 2015.

# PEDALA MAIS: SAÚDE E ENERGIA

Cauã Henrique Soares, Emily de Oliveira Almeida

Veronica Trevizoli, César Hipólito Pinto

veronicatrevizoli@professor.educacao.sp.gov.br, cesarhipolito@professor.educacao.sp.gov.br

PEI ROQUE CONCEIÇÃO MARTINS  
Sorocaba – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Este estudo explora conceitos científicos através da confecção de um carregador para smartphones e tablets em uma escola estadual localizada na periferia da cidade de Sorocaba, no interior do Estado de São Paulo. Contempla os Objetivos 3, 4, 7 e 11 pertencente ao conjunto de Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da Organização da Nações Unidas (ONU), que trata da promoção da educação de qualidade, garantindo e assegurando a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promovendo oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos, através de diversas ações educativas. Refere-se ao estudo e construção de um carregador de equipamentos eletrônicos alimentado por um dínamo acoplado a uma bicicleta. A utilização de energia limpa torna o projeto sustentável, além de proporcionar benefícios a saúde pela prática de exercícios físicos. Ainda em desenvolvimento, espera-se que o circuito atenda aos requisitos de carregamento do smartphone em velocidades de bicicleta que variam de 4 a 5 m/s de velocidade, inserindo a escola na comunidade científica e proporcionando a difusão do conhecimento científico com ações de autonomia e protagonismo.

**Palavras Chaves:** sustentável; energia; dínamo; ODS; protagonismo.

**Abstract:** *This study explores scientific concepts through the making of a charger for smartphones and tablets in a state school located on the outskirts of the city of Sorocaba, in the interior of the State of São Paulo. It includes Goals 3, 4, 7 and 11 belonging to the set of Sustainable Development Goals (SDGs) of the 2030 Agenda of the United Nations (UN), which deals with the promotion of quality education, guaranteeing and ensuring inclusive and equitable education. and quality, and promoting lifelong learning opportunities for all, through various educational activities. It refers to the study and construction of an electronic equipment charger powered by a dynamo coupled to a bicycle. The use of clean energy makes the project sustainable, in addition to providing health benefits through physical exercise. Still under development, the circuit is expected to meet the smartphone charging requirements at bicycle speeds ranging from 4 to 5 m/s speed, inserting the school into the scientific community and providing the dissemination of scientific knowledge with autonomy actions. and protagonism. O abstract deve ser uma tradução fiel do reusmo para o idioma ingles.*

**Keywords:** *sustainable; energy; dynamo; SDGs; Protagonism.*

## 1 INTRODUÇÃO

O uso da internet na educação é uma ferramenta de aprendizagem significativa em todos os ciclos educacionais. A pandemia da COVID-19 trouxe um aumento do uso de celulares e tablets por parte dos alunos nas escolas públicas para fins acadêmicos, uma vez que as demandas escolares necessitaram da utilização de tais equipamentos para o desenvolvimento das atividades pedagógicas online, devido ao distanciamento social imposto pelo período. Muitas dessas demandas foram agregadas ao cotidiano escolar, tornando o uso dos equipamentos eletrônicos e particularmente os smartphones, uma estratégia bastante eficaz no processo de ensino-aprendizagem, para além da utilização do aparelho de telefone, câmera e vídeo já amplamente utilizados.

Com o aumento do uso deste equipamento particularmente no ambiente escolar, surgiu a necessidade de desenvolver um carregador de bateria que fosse sustentável e atendesse a demanda atual. Nesta perspectiva, este estudo explora conceitos científicos através da confecção de um carregador para smartphones e tablets alimentado por um dínamo acoplado a uma bicicleta, com a utilização de energia limpa, tornando o projeto sustentável e proporcionando benefícios à saúde pela prática de exercícios físicos. Ainda em desenvolvimento, espera-se que o circuito atenda aos requisitos de carregamento do smartphone em velocidade que variam de 4 a 5 m/s de velocidade,

Além do design e validação do carregador protótipo, este trabalho, desenvolvido por alunos do Ensino Fundamental dos Anos Finais, de uma escola pública estadual na Cidade de Sorocaba, São Paulo, envolve o teste e caracterização da potência do dínamo. Para além das questões técnicas, o referido projeto insere a escola na comunidade científica, possibilitando a difusão do conhecimento científico com ações de autonomia e protagonismo.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta o trabalho proposto. A seção 3 descreve os materiais e métodos utilizados. Os resultados estão na seção 4, e as conclusões na seção 5. As referências bibliográficas estão na seção 6.

## 2 O TRABALHO PROPOSTO

O projeto consiste em construir um carregador para smartphones e tablets utilizando uma bicicleta e materiais de baixo custo, sendo um dispositivo sustentável, gerando energia limpa e

possibilitando benefícios a saúde pela prática de exercícios físicos, disponível para utilização frequente na unidade escolar, de fácil acesso e manuseio, não impedindo a utilização do aparelho eletrônico enquanto está em carregamento.

Para iniciar a confecção do carregador, o grupo manuseou os materiais utilizados, pesquisando as funções e funcionamentos de cada um. Projetaram o suporte de sustentação da bicicleta e a customizaram, criando uma identidade para o projeto.

Como fonte de alimentação do carregador utilizou-se um dínamo AC (oriundo de motor hoverboard) atrelado a roda traseira da bicicleta e podendo funcionar como uma fonte de energia. Para testar o dínamo, um dispositivo gira a roda da bicicleta numa montagem estacionária no laboratório, permitindo condições de teste controladas.

A bicicleta foi montada sobre um sistema de cavaletes e travas feitas em madeira (suporte projetado pelo grupo). O sistema de geração de energia fica acoplado a roda traseira formando um sistema e roldanas interligadas, onde seu eixo de rotação tem o terminal de trifásico que se conecta ao retificador, confeccionado com 6 diodos NP 4007, dois capacitores de 1000microF 80V, um led verde e um resistor de 1000 ohms. Sua saída retificada que entrega tensão variável é conectada a um regulador de tensão que baixa tensão para 5 volts que atende as demandas de carregadores de celulares.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Diversos testes foram aplicados para entender a função do dínamo AC no processo, sendo que três variáveis foram consideradas relevantes para caracterizar o sistema como uma fonte de energia: corrente elétrica, voltagem e potência.

A Física é uma ciência que estuda as diferentes formas de interações entre a matéria e a energia. Por se caracterizar como uma ciência experimental, pode ser simulada na maioria dos casos, seja de forma virtual, através de diversas ferramentas simuladoras, ou através de experiências reais, em menor escala que possam reproduzir os fenômenos a serem estudados. Além disso, aproximar conceitos físicos da realidade dos alunos torna o assunto significativo de modo a facilitar o aprendizado. Isso significa que Física é prática e pode ser verificada no dia a dia dos alunos. (PINTO; ARANHA, 2018).

O momento pandêmico em que vivemos, por si só, é um imenso desafio. Desenvolver e adaptar o conteúdo proposto para minimizar as habilidades não consolidadas e que causaram defasagem na aprendizagem, provocar a curiosidade científica nos alunos para que se interessassem sobre o assunto, instigando um outro olhar à realidade que o cerca e a sua vivência cotidiana, são fatores que enriquecem a prática pedagógica. A utilização de metodologias ativas, como a cultura maker, foram essenciais para o bom andamento do processo, assim como a integração do aluno durante toda a trajetória.

O movimento maker está relacionado à prática na qual o aluno é protagonista do processo de construção do seu conhecimento, explorando assuntos de seu interesse e satisfação. (PAULA; OLIVEIRA; MARTINS, 2019).

Por meio de pedaladas na bicicleta, efetuadas pelo grupo, foi possível observar o comportamento dos equipamentos necessários para geração e armazenamento de energia. Os dados gerados serviram de base para um manejo eficaz dos resultados, proporcionando tomadas de decisões e planos de melhorias do experimento. Todo o processo de desenvolvimento do projeto foi realizado na Sala Maker da Unidade Escolar.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A frequência elétrica depende da velocidade da roda, número de pares de polos de dínamo e diâmetro da roda. Para cada combinação cubo/roda, o número de pares de polos e o diâmetro da roda permanecem constantes, então a única variável é a velocidade da roda. Tanto a tensão quanto a potência de saída do sistema dependem do tipo de carga que está conectada, segundo Liu e Teng (2006).

A seção de entrada do circuito converte a tensão CA do hub em CC, fornece proteção ao circuito e reduz a ondulação de tensão. A entrada do hub CA é primeiro retificada para DC para o conversor DC/DC. Ainda segundo Liu e Teng (2006), uma ponte retificadora composta por 6 diodos e um capacitor realiza tal tarefa. Os diodos SBR são escolhidos devido a sua alta confiabilidade e baixa queda de tensão direta, o que é um fator desejado, uma vez que o pico de tensão de entrada deve ser maximizado para acomodar mais velocidades.

Conforme explicam Lopez e Gonzalez (2004), após o estágio de entrada a potência deve ser convertida de um retificado e suavizado variação do nível DC para uma saída regulada de 5 V ou 3,6 - 4,2 V para carregamento do telefone ou bateria respectivamente. Existem várias opções para regulação de tensão, no entanto, uma vez que a tensão de entrada pode ser maior ou menor do que a tensão de saída.

Ainda em andamento, uma vez que o sistema esteja montado e pronto para uso, este gerador será capaz de produzir cerca de 72 watts de potência (05-12 V a 2-6 A) com uma velocidade de cerca de 4 a 5 m/s, pedalada de passeio. O Sistema é plenamente capaz de carregar um celular comum, mas também iluminar cômodo com lâmpada de led de 9W, conforme informação da tabela abaixo.

**Tabela: Produção de energia gerada pelo sistema e resultados.**

Ano	Mod	%	%F	Tempo - Min	Distancia - m	Veloc - m/s
2021	A32	88	89	3	1824	3,1
2021	A52	94	95	3	810	4,5
2020	E8	96	97	3	1284	4,6
2020	Onefusion	82	83	5	960	4,1
	07	70	73	4	1048	

## 5 CONCLUSÕES

Uma vez que tenhamos sucesso na construção do sistema de geração de energia associado a captação de energia de forma adequada e eficiente com o propósito de carregar celulares e tablets, será estabelecido uma meta de ampliação de capacidade com sistema mais robusto de geração podendo suprir maior número de aparelhos, trazendo experiência de centro de pesquisa e desenvolvimento para unidade escolar.

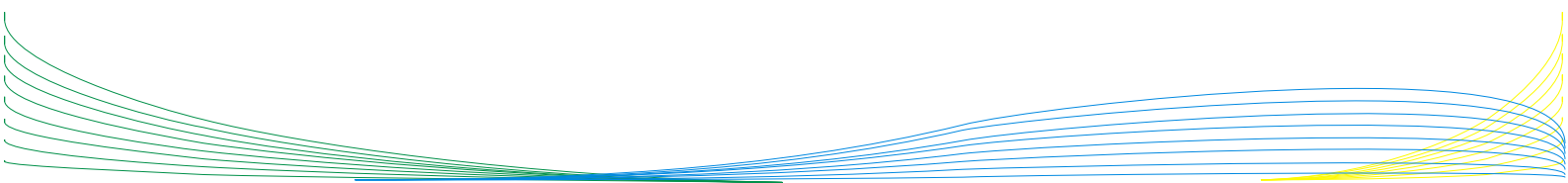
O projeto impacta a sociedade de maneira positiva, inserindo a escola à comunidade científica, proporcionando a difusão do conhecimento com ações de autonomia e protagonismo, através da replicabilidade discente. O estímulo ao letramento e a alfabetização científica com o auxílio das metodologias ativas de aprendizagem, possibilita a confecção de carregador de smartphones e tablets de baixo custo na unidade escolar, contendo a bicicleta e todos os materiais necessários para seu funcionamento. Por contemplar os Objetivos 3, 4, 7, e 11 pertencente ao conjunto de Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da Organização da Nações Unidas (ONU), que trata da promoção da educação de qualidade,

seu processo de desenvolvimento e implantação tornou-se um instrumento de emancipação e empoderamento, sensibilizando e conscientizando a todos que possam estar envolvidos, de maneira direta ou indireta, transcendendo os limites da comunidade escolar.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão; Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2017.
- HEINE, J.; OEHLER, A. “Testing the Efficiency of Generator Hubs”, Vintage Bicycle Quarterly, Volume 3 Number 4, Vintage Bicycle Press, 2005.
- LOPEZ, J.; GONZALEZ, M. J.C.; VIERA; BLANCO, C. “Fast-Charge in Lithium-Ion Batteries for Portable Applications”, Telecommunications Energy Conference, 2004, INTELEC 26th Annual International, 19-23 Sept. 2004.
- LIU, Y.; TENG, J. “Design and Implementation of a Fully-digital Lithium-Ion Battery Charger”, TENCON 2006, IEEE Region 10 Conference, 14-17 Nov. 2006.
- MORAN, José Manuel. Novos desafios na educação: a Internet na educação presencial e virtual. Saberes e linguagens de educação e comunicação, v. 1, p. 19-44, 2001.
- PAULA, Bruna Braga de; OLIVEIRA, Tiago de; MARTINS, Camila Bertini. Análise do Uso da Cultura Maker em Contextos Educacionais: Revisão Sistemática da Literatura. Revista Novas Tecnologias na Educação; Rio Grande do Sul; v.17; 2019.
- PINTO, César Hipólito; ARANHA, Norberto. Construção de radiotelescópio para análise de micro-ondas solares em 12GHz. Revista Brasileira de Ensino de Física; São Paulo; v.40; 2018.
- TAUFIK; DOLAN, D. “Advanced Power Electronics” 6th revision, 2012

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



## PORTA-CLIMA: ESTACAO METEOROLOGICA PORTATIL DE BAIXO CUSTO

Erick Pereira da Silva - 2º ano do Ensino Médio, Kaique Gonçalves Mangini - In memoriam - 3º ano do Ensino Médio, Mariana Caroline da Silva - 3º ano do Ensino Médio, Mel Amorim Nogueira - 9º ano do Ensino Fundamental

Kellen Nunes Skolimoski, Fabiana Angeli Teixeira

skolimoski@hotmail.com, fabi@fahz.com.br

COLEGIO DR. WALTER BELIAN  
São Paulo - SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Mudanças climáticas impactam cada vez mais o nosso planeta. Isso vem trazendo sérias consequências para a vida e o meio ambiente. Por esse motivo, este projeto tem como objetivo principal o desenvolvimento de uma estação meteorológica de fácil utilização, que possa ser facilmente transportada. Além disso, ela foi desenvolvida com materiais de baixo custo, já que isso facilitaria medições de dados atmosféricos por qualquer pessoa e em qualquer lugar. Com auxílio de microcontroladores e sensores de fácil obtenção, desenvolvemos um dispositivo que conta com sensores capazes de aferir a temperatura local, a umidade relativa do ar, a pressão atmosférica, a altitude, a velocidade dos ventos, o nível de chuva, e a contaminação do ar local com gases tóxicos. Os dados coletados apresentam importante grau de precisão e são disponibilizados em uma página da internet em tempo real, possibilitando ao usuário acesso remoto a essas informações.

Palavras Chaves: Estação Meteorológica, Mudanças Climáticas, Arduino, ESP-32

**Abstract:** *Climate change impacts our planet. These impacts have caused severe consequences for life and the environment. For this reason, the project aims at developing a user-friendly weather station that can be easily carried. In addition, it was developed with low-cost materials, as this would facilitate measurements of atmospheric data by anyone, anywhere. Using microcontrollers and easily available sensors, we developed a device with sensors capable of measuring local temperature, relative humidity, atmospheric pressure, altitude, wind speed, rain level, and toxic gases from the air. The collected data has an important degree of precision and are made available on a website in real-time, allowing the user to access this information remotely.*

**Keywords:** *Weather station, Climate change, Arduino, ESP-32*

## 1 INTRODUÇÃO

Relatórios do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) da Organização das Nações Unidas (ONU) evidenciam que as ações humanas impactam diretamente o clima do nosso planeta. Em grandes centros urbanos, essa realidade é ainda mais evidente, uma vez que o rápido desenvolvimento tecnológico e industrial contribui muito com a poluição da nossa atmosfera. Regiões que tradicionalmente apresentam um clima frio vêm sofrendo com fortes ondas de calor, enquanto o frio se acentua em áreas tropicais.

Essas alterações climáticas não repercutem apenas em nossa sensação de frio e calor. Na verdade, observamos que os impactos são muito mais profundos, pois isso diminui a nossa capacidade de produção de alimentos, reduz a produtividade energética, aumenta o índice de queimadas em países de clima mais seco, aumenta os gastos com saúde pública e provoca o ressurgimento de doenças antes erradicadas ou, até mesmo, novas pragas e epidemias. Sendo assim, é evidente a necessidade do desenvolvimento de estudos e ações práticas com objetivo de diminuir a poluição atmosférica.

Trazendo essas relações para o nosso convívio, uma das motivações para o desenvolvimento do projeto veio através de situações em que pudemos observar os impactos das mudanças climáticas no nosso próprio ambiente escolar. Isto é, nossa instituição é frequentemente atingida por enchentes causadas pelo excesso de chuva; e, em relação às atividades de educação física, as mudanças na umidade do ar podem afetar o desenvolvimento das aulas. Ademais, é perceptível a diferença da qualidade do ar e da temperatura ambiente no estacionamento, por tratar-se de uma área com forte insolação e poucas árvores se compararmos a outros locais mais arborizados da escola.



**Figura 1 - Impactos da última grande enchente em nosso colégio.**

Portanto, para atingir essa grande meta de melhoria, é preciso obter dados acerca das mudanças sofridas pela atmosfera que afetam diretamente o clima, e por esse motivo este trabalho apresenta o desenvolvimento de uma estação meteorológica portátil e de baixo custo, o Porta Clima.

Isso ocorre, porque entendemos que a medição de dados meteorológicos, mesmo em ambientes escolares, pode nos fornecer informações importantes sobre o clima local e facilitar o aprendizado de conceitos físicos que envolvem a medição dos dados, assim como a dinâmica da atmosfera. Além disso, é viável a utilização desse instrumento no monitoramento de áreas

de difícil acesso, como florestas suscetíveis a queimadas (SANTOS, 2015), hortas sensíveis à insolação e à chuva (JENSEN, 2009), ou casas inteligentes que controlam janelas, brises, aparelhos de refrigeração e a qualidade do ar interno com base nos dados coletados na estação meteorológica.

Em uma pesquisa acerca do assunto, é possível perceber que dispositivos similares já foram desenvolvidos. Todavia, o presente projeto busca o aprimoramento desses equipamentos por meio da diversificação dos sensores - a fim de fazer a leitura de diferentes dados e possibilitar o mapeamento completo do clima local -, e a melhoria de seus acondicionamentos, assim como dos microcontroladores, de maneira que o transporte e instalação da estação meteorológica sejam viáveis. Por fim, ressalta-se a necessidade de se explorar ainda mais a aplicação desse dispositivo em diferentes ambientes e com diferentes objetivos.

Desse modo, este artigo inicia-se com um breve relato sobre as hipóteses iniciais e o dispositivo produzido; em seguida, apresentamos o processo de desenvolvimento detalhado da estação meteorológica; após, seguem os resultados obtidos na coleta dos dados climáticos; e encerra-se com as conclusões deste projeto.

## 2 O TRABALHO PROPOSTO

O nosso projeto teve como ponto de partida a ideia de se criar uma estação meteorológica que fosse o melhor equilíbrio entre o versátil, o preciso, o sustentável e o baixo custo, para ser uma arma na luta contra as mudanças climáticas. Dessa forma, o equipamento pode ser usado tanto em pesquisas que contribuem para o nosso entendimento sobre o clima e suas mudanças quanto na aplicação de situações-problemas do cotidiano.

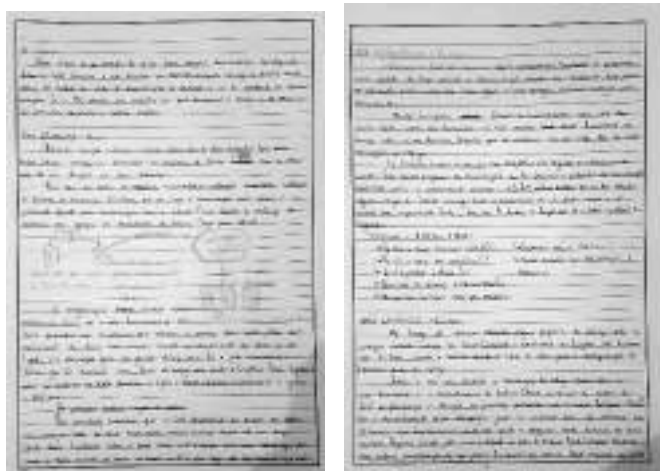


Figura 2 - Esboço do projeto

Sendo assim, nosso primeiro objetivo foi criar um hardware e um software que fossem compatíveis com o projeto. Inicialmente, usamos o microcontrolador Arduino para fazer os primeiros sensores funcionarem. Porém, ao perceber a limitação desse dispositivo em alguns aspectos importantes, migramos para o microcontrolador ESP-32, que se mostrou mais eficiente para esse propósito.

Em seguida, iniciamos os estudos acerca do case que abrigaria os componentes da estação meteorológica. Para isso, trabalhamos no desenvolvimento da modelagem 3D de um protótipo para ser impresso com filamento plástico constituído de ácido polilático (PLA).

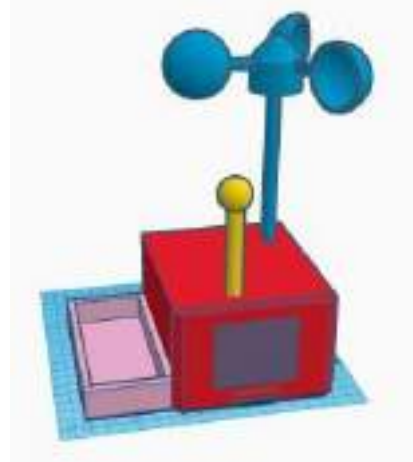


Figura 3 - Modelagem 3D do case para a estação meteorológica

Pontuamos que, para o desenvolvimento desse projeto, o trabalho em equipe foi fundamental, já que foi necessária a divisão de tarefas: cada membro ficou responsável pela execução e aprofundamento nos estudos de um tema específico. Logo, por mais que o projeto seja de nossa criação, sua fabricação surgiu de muito estudo e pesquisa feitas por nós, juntamente a muitas horas de programação e construção de *hardware*.

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

A estação meteorológica em si é a união de duas subpartes, a estação de coleta (1) e o gateway (2), tendo a opção de funcionar de maneira solo ou na forma de múltiplas leituras.

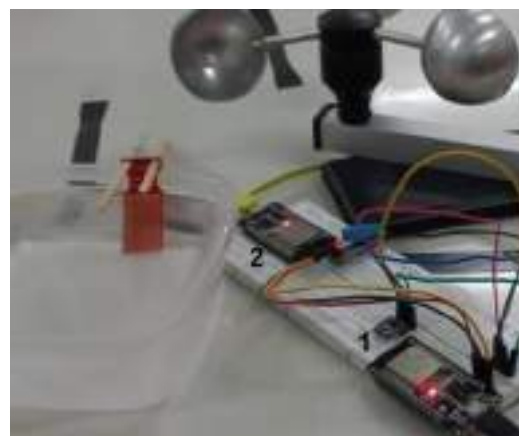



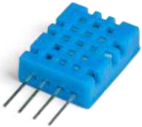





Figura 4 - Processo de montagem dos componentes da estação meteorológica com destaque à estação de coleta (1) e ao gateway (2).

A estação de coleta consiste em um microcontrolador ESP-32 juntamente com os sensores BMP-180, DHT-11, MQ-135, um anemômetro, um sensor de nível de chuva - que medem temperatura, umidade, altitude, pressão, velocidade do vento, nível de água de chuva e gases tóxicos -, um interruptor para escolha do modo de operação e um display LCD.

Tabela 1: Equipamentos utilizados na estação de coleta

Equipamento	Descrição
	ESP 32: Microcontrolador
	BMP-180: sensor de altitude e pressão
	MQ-135: sensor de gases tóxicos
	DHT-11: sensor de umidade e temperatura
	FD-10: sensor de nível de água
	Anemômetro: sensor de velocidade do vento
	Display LCD

Esse aparato é responsável pela coleta dos dados no modo solo, de forma a realizar o processamento inicial e, após, por meio da internet e do protocolo Blynk, envia os resultados para os servidores de nuvem da Blynk (plataforma de gerenciamento iot). Entretanto, quando o equipamento está no modo de múltiplas leituras, em vez de as informações serem enviadas para a nuvem, elas vão para o gateway por meio do protocolo ESP-NOW, que cuidará de subir os dados na rede para que estes sirvam para o monitoramento local.

O gateway é um microcontrolador ESP-32 responsável pela captação e envio dos dados. Ele funciona no modo de múltiplas leituras, captando todos os dados mandados por qualquer quantidade de estações de coleta. Assim, ele os organiza e

envia para os servidores da Blynk da mesma forma que no modo solo. Independentemente do modo escolhido, o resultado é sempre o mesmo.

Para coletar as informações de uma maneira extremamente organizada e coerente, há um dashboard online que mostra todas as informações e pode ser acessado de qualquer local que possua acesso à internet.

No momento, o projeto encontra-se em sua fase final de execução, faltando somente a case, que será de material biodegradável. É importante ressaltar que, para o projeto ser dado como concluído, antes tivemos vários protótipos produzidos por nós, tanto no ambiente escolar quanto em casa.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para validar os dados obtidos nessas leituras, certificando assim a qualidade da estação meteorológica, inicialmente comparamos os resultados lidos com os dados obtidos em sites de meteorologia que dispunham de estações próximas à nossa região.

Com base nisso, observamos que a maioria dos sensores estava fazendo a leitura correta dos dados, exceto o BMP-180, responsável por fazer a leitura da pressão atmosférica e da altitude local. Consequentemente, fizemos a troca desse sensor e assim passamos a obter valores de altitude e pressão que coincidiam com o esperado para a região.



Figura 5 - Dashboard online

A fim de certificar a estabilidade do aparato, deixamos a estação ligada por alguns dias e observamos que os valores registrados sofreram as oscilações esperadas para cada horário do dia, evidenciando e validando a coleta de dados. Entretanto, essa coleta ocorreu dentro de um ambiente fechado no próprio colégio, pois até aquele momento ainda não havia sido finalizado o projeto do case, que nos permitirá colocar a estação para funcionar em um ambiente externo.

Vale ressaltar também que, para realização desse projeto, tivemos acesso à sala de oficina de tecnologia do colégio, que forneceu os instrumentos necessários para o seu desenvolvimento.

Ao final da produção do último protótipo, e após a realização dos testes mencionados, colocamos a estação em funcionamento. Assim, ligamos o modo de múltiplas leituras e afastamos o gateway para entendermos qual seria a distância máxima de comunicação. Dentro de nossa escola, um local com muita interferência, o aparelho apresentou um alcance em torno de 10 metros, tendo assim um desempenho muito satisfatório. Esses dados indicaram que a estação meteorológica era precisa e versátil, alcançando nossos objetivos.

O custo com a produção desse equipamento ficou dentro do que havia sido calculado. A seguir, apresentamos a tabela atualizada com o preço de mercado dos componentes:



**Tabela 2: Preço dos componentes**

Componentes	Preço
ESP-32 (2 unidades)	R\$ 130,00
BMP-180	R\$ 12,50
MQ-135	R\$ 24,90
FD-10	R\$ 7,25
Anemômetro	R\$ 312,55
Display LCD	R\$ 27,00
Filamento PLA	R\$ 20,00

Desta forma, para montar essa estação, tivemos um custo um pouco superior a quinhentos reais. Em um primeiro momento, o valor final pode parecer elevado, no entanto, quando comparamos ao preço de aproximadamente três mil reais cobrado pelas estações comerciais que fazem as mesmas leituras, observamos que nosso equipamento tem um ótimo custo-benefício.

## 5 CONCLUSÕES

Diante do objetivo central que consistia no desenvolvimento de um dispositivo portátil e de baixo custo, podemos perceber alguns objetivos secundários, que serão citados abaixo para melhor descrição dessa conclusão:

- Desenvolvimento do hardware: toda parte de hardware encontra-se montada e em funcionamento.
- Desenvolvimento da programação: o programa atende às necessidades do aparato, logo consideramos que esse aspecto é um ponto forte do projeto.
- Modelagem e impressão do case: em desenvolvimento.
- Instalação da estação em ambiente externo: não foi realizada, já que o item anterior se encontra em elaboração.
- Orçamento final do equipamento: o preço final ficou mais elevado do que o cotado inicialmente, já que a variação do dólar impactou diretamente no preço dos componentes. Apesar disso, quando comparado ao preço de uma estação comercial, observamos que nosso aparato tem um custo-benefício importante.

De maneira geral, percebemos que todo o sistema funciona muito bem, concluindo que é viável o seu uso para análise das mudanças climáticas entre outras aplicações.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

JENSEN, J. R. (2009) Sensoriamento Remoto da Vegetação. In: \_\_\_\_\_ . Sensoriamento remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres. Tradução: José Carlos

Neves Epiphonio (coord.) et al. São José dos Campos: Parêntese, p.357-410.

LOMBARDO, M. A. (1995). Qualidade ambiental e planejamento urbano: considerações de método. Tese (Título de Livre Docência em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (FFLCH), Universidade de São Paulo, São Paulo.

SANTOS, Y. C. (2015). Aplicação da estação meteorológica portátil no combate a incêndio florestal no estado de Goiás. ABMGO. Disponível em: <https://www.bombeiros.go.gov.br/wpcontent/uploads/2016/08/tcc-yara-correa-dos-santosaplicacao-da-estacao-meteorologica-portatil-nocombate-a-incendio-florestal-no-estado-de-goias.pdf>

# PROJETO AMO TAMPINHAS 3.0: USO DA ROBÓTICA PARA FINS SOCIAIS E AMBIENTAIS

Henrique dos Reis Carvalho Oliveira - 3º ano do Ensino Médio, Vinicius Dietrich Cardoso - 3º ano do Ensino Médio

Oliver Barth Heinemann

olibarth@gmail.com

COLÉGIO SINODAL PORTÃO  
Portão - RS

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Esse artigo científico apresenta a proposta de criar um sistema robotizado com uma esteira. Ele realizaria a separação de tampas plásticas por cor para uma instituição beneficente, da qual seu trabalho hoje é feito manualmente por voluntários. Atualmente, essa ONG, chamada “AMO Criança”, financia o tratamento de câncer a jovens com a renda obtida por meio de doações e a venda dessas tampinhas para uma empresa de reciclagem. Dessa forma, acreditamos que esse projeto tem grandes chances de aumentar a arrecadação dessa instituição e salvar muitas vidas. Em resumo, planejamos criar um sistema ligado a um braço robótico, que separaria as tampinhas, construído com MDF e outros materiais totalmente recicláveis. Além disso, criamos também um programa que identificaria cada tampinha e mandaria seus respectivos comandos ao robô, o qual seria feito em Pictoblox. Logo, na nossa opinião, este trabalho é diferente dos demais porque busca aplicar tecnologia robotizada e amigável ao meio ambiente em formas de melhorar a saúde e qualidade de vida da sociedade em geral. Por fim, pode-se sintetizar que chegamos a um resultado espetacular devido ao cumprimento de 100% dos objetivos, os quais foram testados rigorosamente segundo o método científico.

**Palavras Chaves:** Robótica, Seletor de resíduos, Braço robótico, Reciclagem, Caridade, Identificação de cores, Esteira.

**Abstract:** *This scientific article presents a proposal to create a robotic system with a running machine. It would make the separation of plastic caps by color for a charity, which work today is done manually by volunteers. Nowadays, this NGO, called “AMO Criança”, funds cancer’ treatment for the young, with the income being paid by donations and the sale of these plastic caps to a recycling company. Therefore, we believe that this project has great chances to rise the collection of this institution and save more lives. In summary, we plan to create a system connected to a robotic arm which separate caps, built with MDF and other totally recycle materials, and a program that identifies each cap and sends its respective commands to the robot, which would be done on Pictoblox. Consequently, in our opinion, this work is different from the other because it seeks to applicate environmentally friendly robotized technology in ways to improve the health and life quality for general society. In the end, it could be summarized that we came with a spectacular result due to the fulfilling of 100% of the objectives, whose were rigorously tested by the scientific method.*

**Keywords:** *Robotics, Waste selector, Robotic arm, Recycling, Charity, Color Identification, Running Machine.*

## 1 INTRODUÇÃO

Hoje em dia, o câncer, uma doença causada pela expansão quase imparável de células muitas vezes “falhas”, é uma das principais causas de morte no mundo. Como muitos sabem, a mesma só apresenta uma cura viável em casos com diagnósticos bem precoces, o que contribui na morte de cerca de 10 milhões de pessoas todos os anos. Entretanto, mesmo com o tratamento adiantado, ele costuma ser severamente invasivo e caro.

Para contornar isso, a organização não-governamental AMO CRIANÇA foi criada para estender a terapia a crianças e adolescentes brasileiros de diferentes etnias e estratificações sociais. Ela foi responsável por salvar incontáveis vidas de jovens pelo seu excelente atendimento e competência. Contudo, obviamente, ela não possui financiamento infinito e variados são os acontecimentos em que a mesma precisa ir às ruas para pedir doações, reconhecimento e, numa forma de se conseguir alguma renda para uma causa tão importante, coletar tampinhas para revendê-las.

Nessa situação, criou-se o seguinte raciocínio: “Uma atitude simples e que pode ajudar ainda mais a causa é separar as tampas por cores. Assim, a entidade ganha duas vezes mais pelo material. ‘Este valor em dobro ajuda muito para melhorar o atendimento às crianças e adolescentes’, comenta a gerente administrativa da AMO Criança, Carla da Silva. [Martim Behrend, 2019]”.

À vista disso, decidimos criar um projeto capaz de aliviar a tensão dessa ONG no que se diz respeito a arrecadar tampinhas para incrementar a sua renda.

Em todo o caso, tivemos como motivação nossa curiosidade pela Robótica (em especial com os braços robóticos utilizados naquelas indústrias automatizadas) e muita inspiração no esforço de voluntários para, manualmente, separar tampinhas e fundos a essas associações beneficentes. Em especial, nós nos questionamos: “Por que esses voluntários têm que estar ocupados separando tampinhas?”. À primeira vista, a resposta parece ser óbvia: “Porque eles acreditam na causa da AMO Criança e desejam esforçar-se em projetos sociais. No entanto,

será que seria realmente necessário explorar um grande número de pessoas, que muitas vezes se organizam em multirões semanais, para desempenhar uma função extremamente repetitiva do trabalho e que demora bastante (nesse quesito, separar tampinhas)? Após uma longa reflexão, concluímos que essas características deveriam ser incubidas a um robô, não a um ser humano. Com isso realizamos o desafio de projetar uma máquina que ajudasse qualquer organização ou indivíduo que precisasse desse tipo de renda para razões humildes, sem fins lucrativos, como demonstrado pela AMO.

Neste trabalho, focamos nossos estudos em sistemas de identificação de cor e de locomoção e em robôs manipuladores e seletores, os quais são muito importantes e têm aplicações em diversas áreas. Eles conseguem, inclusive, resolver problemas em indústrias ou no tratamento de resíduos, o que se encaixou perfeitamente nos nossos interesses. Desse modo, tentamos encontrar diversos trabalhos similares em relação a esses pontos inicialmente propostos.

Num primeiro momento, medimos esforços para encontrar um braço robótico que convergisse ao nosso projeto. Em suma, existem diferentes robôs e sistemas de manipulação e de separação, em especial o ATI [ATI]. Ele, em específico, é um robô de fábrica que possui um braço e dois dedos, conseguindo também distinguir cores. Nele, ainda há garras, trocadores de ferramentas, sensores de colisão, juntas rotatórias, ferramental de prensagem, dispositivos de conformidade, pistolas de pintura, pistolas de soldagem de arco, transguns, entre outros 100% robotizados. Porém, vale lembrar que essa máquina tem propósitos comerciais e não sociais. Então, não nos atentamos tanto a complexidade deste projeto pelo mesmo ser extremamente complexo, caro e fora da nossa realidade, não tendo qualquer meio de se encaixar no nosso propósito: incrementar a renda da AMO tampinhas.

Dessarte, nosso orientador [Oliver Barth Heinemann] nos apresentou a outra iniciativa: o MeArm [MeArm]. Após analisar bastante, decidimos construir duas unidades, visto a sua tamanha confiabilidade e versatilidade que serão melhor explicados posteriormente.

Além disso, o projeto “Kobaia” [Kobaia] é um sistema de identificação e de separação igualmente 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. Logo, apenas nos baseamos em seu propósito inicial de criação e não em seus resultados.

O projeto “Esteira Seletora” [Esteira] também serviu como inspiração para nós ao que se fitasse à locomoção do sistema. Ele foi usado em 2014 na seleção blocos com certas cores por meio de uma esteira seletora. Entretanto, num primeiro momento, chegamos na conclusão de que, se a aplicássemos no nosso projeto, ela seria lenta, não diferenciaria e sequer abrigaria diversos tamanhos e, em casos de descuidos, poderia comprometer o equipamento. Isso, contudo, mostrou não fazer sentido em 2022, ano este em que o aluno Vinicius Dietrich Cardoso conseguiu montar uma esteira usando apenas materiais recicláveis.

Após refletir tais consequências, decidimos pesquisar mais um pouco até acharmos outro projeto relevante, o Robôcar Seletor de Lixo [Robôcar]. Em suma, ele é um sistema de locomoção e de armazenagem de resíduos que segue uma linha previamente estabelecida. Mesmo assim, ele não se encaixou como solução às nossas propostas por, ainda sendo bem interessante, não

conseguir se fixar a um sistema e precisar um pouco de intervenção humana.

Consequentemente, decidimos organizar o nosso próprio meio de mobilidade. Portanto, em 2021, colocamos uma rampa para deixar o objeto deslizar até que ficasse preso à sua base, onde teria sua cor identificada e trajetória de armazenamento préestabelecida. Já em 2022, focamos os nossos esforços na constituição da esteira, equipamento este que se provou ser mais eficiente e ágil do que a rampa.

Por fim, buscamos outras propostas constituídas em sistema de identificação de objetos. Então, nos propusemos a elaborar o nosso próprio sistema para detecção de cores, seja primeiramente explorando itens como fotoresistores e LEDs a até aplicarmos finalmente uma câmera e uma lâmpada para maior eficácia.

Enfim, este artigo encontra-se organizado da seguinte forma. Na seção dois são apresentadas mais informações sobre a associação AMO Criança e os serviços que ela realiza. Na seção três, apresentamos a proposta do trabalho do sistema robotizado e de seus componentes e peças utilizadas. Na seção quatro, estão os materiais e métodos, ao passo que a seção cinco mostra os resultados e discussões e a sexta sessão providencia a nossa conclusão sobre o projeto final.

## 2 ASSOCIAÇÃO DE ASSISTÊNCIA EM ONCOPEDIATRIA - AMO

A Associação de Assistência em Oncopediatria (AMO) é uma instituição cujo propósito é ajudar recém-nascidos, crianças e adolescentes portadores de câncer com até 18 anos. De modo que essa ajuda inclui desde o transporte, o acompanhamento pedagógico e o tratamento da saúde mental até, portanto, a proteção da integridade física do paciente. No fim, ela sempre procura proporcionar melhoria e qualidade de vida aos enfermos e familiares, que também sofrem. A logo desta entidade filantrópica pode ser vista na figura 1.



Figura 1 - Associação de Assistência em Oncopediatria.

### 2.1 Serviços prestados pela AMO

A AMO presta de forma gratuita serviços especializados a pessoas com câncer e aos parentes delas. O objetivo dos serviços é oferecer consultas médicas, exames e a realização do tratamento em hospitais de referência, além de acompanhamento terapêutico, social, e emocional do doente e de sua família.

De forma geral, na sede da AMO são oferecidos serviços de oncopediatria, serviço social, psicologia, fisioterapia, nutrição, pedagogia e musicoterapia. Também é oferecido à comunidade atividades de fortalecimento de vínculos e a integração.

## 2.2 Campanha AMO Tampinhas

Para arcar com os altos custos e não depender essencialmente de doações, a AMO Criança criou uma campanha para arrecadar recursos financeiros através da coleta de tampinhas plásticas de embalagens descartáveis. Assim sendo, comunidades e empresas de diversas cidades participam da campanha para ajudar a AMO nos gastos com as consultas e tratamento dos pacientes. As tampinhas arrecadadas pela instituição são revendidas a um negócio de reciclagem automotiva. Logo, ao fim do processo, a renda é revertida para a qualificação dos serviços da entidade, diagnóstico e tratamento de crianças e adolescentes vítimas de câncer. Por exemplo, no primeiro semestre do ano de 2018, a coleta e venda das tampinhas foi responsável por 10% da captação total de recursos da AMO, capital consideravelmente notável. No entanto, essa quantia poderia ser bem maior, uma vez que a AMO recebe um valor até três vezes maior de tampinhas quando elas são separadas pela cor. Esse fato é representado pela figura dois, a qual mostra uma imagem de divulgação da campanha.



Figura 2 - Cartaz de divulgação da campanha.

## 3 O TRABALHO PROPOSTO

Hoje, diversos voluntários têm um grande trabalho para separar manualmente tampinhas e assim arrecadar fundos para uma instituição beneficente, a AMO. Mas como não bastasse, se os voluntários fizerem movimentos muito repetitivos, eles podem acabar recebendo lesões em certas partes do corpo, o que vai contra a proposta da caridade. Portanto, se pudéssemos substituir os humanos por máquinas, esses voluntários poderiam auxiliar em outras tarefas, tais como panfletar cartazes, coletar tampinhas e buscar doações online. Frente a esses problemas, nosso time criou uma solução em 2019: Montar um sistema robotizado que realize as tarefas atualmente feitas de forma manual pelos voluntários.

A hipótese que norteia o nosso trabalho é a seguinte: “Um braço robótico, com auxílio de uma programação simples e educativa que identifica cores, consegue separar tampinhas de plástico por cor?”

Para fazer um robô seletor de tampinhas, iniciamos estudando o braço robótico, suas peças, sensores e componentes que poderiam ser usados em conjunto.

Inicialmente fizemos a montagem desse braço e programamos seus movimentos de forma básica. Ele é baseado no projeto MeArm (MeArm), sendo usados componentes como um Arduino, uma câmera, quatro servomotores, dois fotoresistores, várias peças do kit de robótica Criatecno e outros que serão melhor explicados posteriormente. As principais partes do robô foram montadas com pedaços de MDF, papel, madeira e parafusos, dos quais todos são reaproveitáveis, recicláveis e encontrados no lixo.

O sistema físico tem um suporte de madeira, local onde as tampinhas ficam enquanto ainda não são separadas e onde acontece a separação pelo braço robótico. Além disso, seu relevo plano é utilizado para abrigar uma esteira de 27 centímetros de comprimento com 8 cm de altura. Nesse caso, a esteira transporta as tampinhas até a garra robótica ser capaz de alcançá-la, momento em que ela (a rampa) para até o braço conseguir continuar separando.

Vale ressaltar que o robô é capaz de distinguir as cores através de uma câmera e uma lâmpada de led (para melhor resolução). Enquanto isso, o Arduino e o programa escrito em Pictoblox lê o valor da cor e a classifica para o braço separá-la em cada copo de plástico, segundo a sua cor. As cores selecionadas são: branco, preto, vermelho, laranja, amarelo, verde forte, verde fraco, azul forte, azul fraco, rosa e roxo.

Além disso, pode-se dividir esta atividade em duas partes: a primeira, em 2019, quando realizamos o básico do projeto, e a segunda, em 2021 e em 2022 (momento em que o trabalho foi finalmente finalizado). Portanto, para estarem melhor situados, ressaltaremos ao longo deste texto qual dessas partes foi retratada em cada sessão.

Em 2019, o trabalho foi desenvolvido todas as sextas-feiras (entre as 14 e 16 horas) por cinco alunos: Erick Machado, Gustavo Bennemann, João Schmitt, Henrique dos Reis e Vinicius Dietrich Cardoso. Todos eles contribuíram para fazer a estrutura do separador e a ideia da programação em si.

No entanto, o trabalho ainda não ficou finalizado no final daquele período. E, durante o ano seguinte (2020), as aulas de robótica foram interrompidas devido à pandemia. Entretanto, no ano posterior, em 2021, as aulas dessa oficina foram retomadas, mesmo que apenas de forma virtual. A plataforma empregada para elaborar as videoconferências foi o “Teams”, o qual já usávamos em nossa escola. De qualquer forma, este novo método de ensino não mostrou-se como algo ruim, porque, afinal, os alunos aprenderam novas formas e plataformas de aprendizado, conseguindo se adaptar com sucesso a essas novas realidades.

Nas aulas de robótica à distância, os alunos precisaram se readaptar aos novos horários, com o novo cronograma estando entre às 16 e 18 horas da tarde (em todas as sextas-feiras), e também tiveram que usar os seus próprios computadores (e não mais os do colégio) para acessar as aulas. Em alguns casos, houve problemas de conexão e imprevistos, mas pode-se dizer que as aulas progrediram de forma satisfatória, seja pela grande motivação dos alunos ou pelo interesse dos mesmos na área da robótica. Assim sendo, na maioria das vezes atualizávamos o nosso projeto durante a semana e reservávamos o tempo do curso para pedir ajuda em determinados casos e corrigir erros na programação.

Aliás, vale ressaltar que sempre foi buscado a autonomia e a cooperação (acima de tudo) como principal aspecto educacional envolvido. Fora isso, sempre procuramos inserir em nosso

projeto matérias e ideias de outros componentes curriculares, maximizando assim a nossa interdisciplinaridade. À título de exemplo, tivemos que aprofundar nossos conhecimentos em matemática e até em física para entendermos melhor a lógica ao criarmos um código. Além de que precisamos treinar a escrita de textos em português, produção textual e inglês para escrever este artigo.

Como se não fosse o bastante, fomos influenciados da mesma forma por uma sigla americana pronunciada várias vezes em eventos de robótica: KISS – Keep It Simple and Safe. Ao traduzi-la, nos comparamos com a expressão “Mantenha isso simples e seguro”, o que foi totalmente explorado por nós para fazer esse trabalho.

Logo, todos esses pontos levantados nesta sessão, ao serem juntados, diferenciam nosso trabalho dos demais pela sua tamanha profundidade, trabalho em grupo e planejamento.

Esse atraso em retornar às aulas extracurriculares, justificado pela esperança de que voltaríamos à normalidade o mais rápido possível, foi péssimo para nós, pois não conseguimos estabelecer uma forma direta e formal para continuar nossas atividades. Como se não fosse o bastante, muitos membros do nosso antigo grupo de robótica, o qual em todas as ocasiões esteve aberto para integrar jovens (sejam eles meninos e/ou meninas) a esse novo mundo, desistiram. As razões aglobam desde problemas financeiros a até a perda de interesse. Todavia, não devemos reclamar e sim agradecer pelo retorno dessas classes.

Já em 2022, os alunos inscreveram o seu trabalho na Multifeira do Colégio Sinodal Portão, uma espécie de feira de ciências que avalia diversos projetos extracurriculares. Nela, os alunos focaram-se na explicação geral do conteúdo desenvolvido, limitando-se a explicar as tramas até alcançar o resultado final, pois a escola não concedeu computadores à nossa apresentação (devido a problemas técnicos). Mesmo assim, Vinicius Cardoso e Henrique Oliveira conseguiram mostrar ao público tanto a esteira quanto o braço robótico funcionando. Como o sistema completo não podia funcionar, disponibilizamos vídeos do mesmo atingindo os objetivos. Além disso, vale ressaltar que, neste ano, ela recebeu diversos visitantes, incluindo especialistas e profissionais na robótica, o que produziu discussões e reflexões muito interessantes sobre o nosso projeto.

Ademais, em 2022, as escolinhas de robótica continuaram ocorrendo normalmente, agora de forma integralmente presencial e em todas as sextas-feiras, das 16 horas até às 18 horas. Todavia, apenas o estudante Vinicius Dietrich Cardoso se manteve na robótica, enquanto Henrique dos Reis se ausentou. Enfim, a solução encontrada a esse entrave foi levar o braço robótico para fora do colégio, onde Henrique dos Reis e Vinicius Cardoso poderiam trabalhar em conjunto.

A seguir, seguem algumas explicações sobre as peças e os componentes usados na montagem do robô.

### 3.1 Plataformas Arduino IDE e Pictoblox

A Plataforma de Prototipagem Arduino (mais conhecida por simplesmente “Arduino”) foi o dispositivo que utilizamos para desenvolver a nossa montagem na primeira etapa, em 2019. Atualmente, ela é desenhada e atualizada pela empresa com o mesmo nome, a “Arduino”. Seu objetivo concentra-se em permitir a criação de códigos acessíveis, com nenhum custo e para o maior número de pessoas possíveis, tornando-se fácil de

compartilhá-los e de ser manuseados por iniciantes na área da programação e robótica a até profissionais nesses setores.

Entretanto, assim que entramos a fundo nesse projeto, nós encontramos diversos desafios. Durante o processo de uso do Arduino para programar, alguns erros, desde aqueles que envolviam a identificação de cores a até gramaticais, acabaram atrasando o projeto. Em meio a isso, os dois alunos que restaram na robótica, após um ano sem atividades, foram aprendendo a utilizar dois novos programas em 2021. Um deles estava no programa Cbotics, que foi explorado para as competições da Olimpíada Brasileira de Robótica para a Modelidade Prática (OBR Prática), na qual devíamos fazer um veículo seguidor de linhas, marcando dessa forma os máximos pontos possíveis. Esse por sua vez, serviu-nos com um verdadeiro preparo para uma até então nova forma de programar, o “Block.Educ”.

Durante esse período de competições, o andamento do projeto foi adiado. Dessarte, quando reiniciamos os nossos esforços, começamos a usar o Pictoblox, um aplicativo muito parecido com o anterior, visto que a linguagem do código era a mesma: ao invés de programar escrevendo com letras e símbolos, a programação era feita através de blocos autoexplicativos que se conectavam entre si. Além disso, esta plataforma permitiu também que os alunos não perdessem tempo e cometessem aqueles erros antigos, pois ela, por ter uma linguagem de programação ainda mais acessível do que a do Arduino, diminuía o número de falhas do nosso programa.

Contudo, não adiantava ter apenas a programação digitalizada, porque era preciso também testar e enviar nossos códigos ao sistema físico. Dessa forma, foi-nos emprestado pelo professor Oliver o equipamento criado e manipulado pelos próprios alunos nas aulas quando eram presenciais. Não obstante, alguns desses materiais podem ser analisados nas subsessões seguintes. Após diversos testes e erros, o trabalho foi melhorando e melhorando, até o ponto em que se encontra.

### 3.2 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 e marcadas nas referências bibliográficas. Porém, certas adaptações importantes para a montagem de nosso projeto foram feitas, principalmente a inversão de algumas peças e a substituição de espaçadores grossos por arruelas mais finas em algumas juntas durante a montagem, conforme demonstra a figura três, para atingir uma eficiência de mobilidade máxima.



Figura 3 - Braço robótico sendo montado pela equipe em março de 2019.

### 3.3 SERVOMOTORES

Os servomotores são estruturas que possibilitam o movimento do braço mecânico, de acordo com a potência da rotação aplicada (medida em ângulos). Por exemplo, um servomotor que possui a capacidade de 360° pode mover a roda de um veículo ou realizar a dobradura de um exoesqueleto em 30°, 130° ou até em 240°.

Todavia, o servomotor que possui a capacidade de rotacionar apenas 90°, 180° ou 270° (capacidades essas utilizados por nossos servomotores no projeto, conforme mostra a figura 4) apenas atingirá o seu atributo caso for acessível às suas condições. Nota-se que, conforme mostram as setas, é possível ver os quatro servomotores: o motor 1, responsável por abrir e fechar a garra, o motor 2, dedicado a aproximar e afastar a garra, o motor 3, destinado a descer e subir a garra, e o motor 4, encarregado de girar todo o braço para a direita ou esquerda.



Figura 4 - Modelo do braço robótico utilizado (MeArm).

### 3.4 LED

O Diodo Emissor de Luz, conhecido globalmente pela sigla LED (Light Emitting Diode), é um dispositivo que realiza a emissão de luz de forma simples e mais econômica em questões de necessidade energética, se comparada às lâmpadas incandescentes e fluorescentes compactas. Em conclusão, esse dispositivo foi utilizado por nós para substituir a luz do Sol e ajudar nossa câmera a identificar as cores das tampinhas. Nessa situação, planejamos colocar o nosso protótipo em pequenas salas para catalogar milhares de tampinhas, lugares esses em que a radiação solar estaria ausente ou em pouca intensidade, seja durante o dia ou à noite.

### 3.5 FOTORESISTOR E CÂMERA

O fotoresistor foi um dos objetos-chaves que contribuiu para a produção e aperfeiçoamento no início do projeto, pois ele é um item eletrônico muito sensível à luz, variando seus resultados assim que interage com o reflexo da luz de um elemento. Porém, por causa de diversos fatores que serão explicados na quarta sessão, preferimos manipular a câmera WEB-S75 (produzida pela empresa Santana Centro) ao fotoresistor de cinco milímetros. Seus modelos podem ser visualizados na figuras cinco e seis, respectivamente



Figura 5 - Imagem de dois fotoresistores de 5mm.



Figura 6 - Foto da câmera Webcam WEB-S75.

Para realizar a nossa amostra, empenhamo-nos em posicionar tanto a câmera quanto o fotoresistor a uma distância que recebia a quantidade necessária de luz (provinda do LED mencionado anteriormente) e refletida pelas tampinhas plásticas, para funcionar em noites ou em dias nublados, sem confundir ou desfavorecer as leituras do nosso código em Pictoblox.

### 3.6 ESTEIRA

Em 2022, para conferir maior mobilidade no transporte e na seleção de tampinhas, foi construída uma esteira. Esse equipamento foi montado utilizando-se madeira MDF e itens retirados de outros materiais eletrônicos, tais como peças de metal, borrachas e até um motor de passo, o qual foi extraído de um cortador de papel. Para ela conseguir se mover, conectamos o motor de passo a um driver e o driver no Arduino, o qual foi adicionado no Pictoblox. No fim, criamos um trabalho realmente sustentável que passou a utilizar não apenas um Arduino, mas sim dois: um moveria o robô seletor e o outro mexeria a esteira.

Esse processo pode ser analisado nas figuras sete e oito



Figura 7 - Esteira sendo montada.



Figura 8 - Foto da esteira já montada.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

Para chegar a um resultado satisfatório, procuramos testar as nossas hipóteses até que nossos objetivos fossem cumpridos. Buscamos então realizar esses testes através de estatísticas, repetindo várias vezes cada experimento e anotando o percentual de acerto. Caso essas experiências mostrassem que a nossa tese era insuficiente ou parcialmente exposta a erros, nós a mudaríamos. Consequentemente, após corroborar com a hipótese inicial, nós a examinaríamos mais dez vezes, para que fosse mais fácil e passível a um cálculo de probabilidade, tendo (logo) maior eficácia.

Destaca-se inclusive que, durante o surto da pandemia de Covid-19, todos os testes foram realizados nas próprias residências dos alunos. Não precisou-se, portanto, de nenhum laboratório especial. Contudo, quando a vida em sociedade retornou ao normal, conseguimos voltar às aulas de robótica na sala de informática do colégio, como já acontecia em 2019.

Além dos materiais já apontados na seção três, foram utilizados pelo grupo uma rampa especial, denominada em sua fase final de vertente tipo 3, uma mesa de madeira encontrada no lixo, fita adesiva, dois computadores, caixas de papelão e placas de ligação de circuitos. Cada um deles foi fabricado (com as ferramentas apropriadas ao uso, como uma furadeira, uma serra e o ferro de solda) ou achado pelos alunos, especialmente em 2019. Vale ressaltar que sempre houve a supervisão do professor e coordenador Oliver Barth Heinnemen, mas sobretudo educador, pois ele nos ensinou com grande engajamento a como manusear tais equipamentos.

De qualquer forma, nós dividimos esta sessão, assim como nosso trabalho, em três tipos de teste. O primeiro remontaria à qualidade do sensor de cores, observando se as colorações das tampinhas foram discernidas corretamente. O segundo, por sua vez, buscaria verificar a condição e a autenticidade do robô seletor e, mais posteriormente, da esteira. Ele veria, por exemplo, a eficiência dos servomotores e dos movimentos do braço, assim como o da esteira. Por último, o terceiro teste consistiria na união entre o sensor de cores e o robô seletor, o resultado final nesse caso. Nele, o robô e o sensor teriam que trabalhar em conjunto para armazenar cada tampinha em sua respectiva categoria.

Finalmente, ressaltamos que estamos trazendo informações e imagens dos mesmos testes que ocorreram em 2019 e de 2021 apenas para fins de comparação.

### 4.1 Testes do sensor

O primeiro teste estabelecido foi verificar a capacidade do sensor de identificar diferentes colorações. Para realizá-lo, foram escolhidas tampinhas de plástico com dez cores diferentes como amostra. Sendo que cada uma representando uma categoria em específico.

Inicialmente, deve-se lembrar que o sensor de tampas em 2019 (o fotoresistor) ficou integrado na vertente três, sendo ela estruturada como uma chapa de ligação de circuitos simplificada.

Todavia, tal teste na primeira etapa do trabalho (em 2019) não foi muito bem sucedido, porque, mesmo com o suporte do led e a rampa tendo uma parte coberta, não foi possível definir um valor preciso para cada cor. Então, dois anos depois, durante a segunda etapa, decidimos não cruzar os braços e sim inovar, utilizando a tecnologia ao nosso favor. Isto posto, resolvemos substituir o fotoresistor por uma webcâmera e usamos o Pictoblox como o software responsável para instruir o braço mecânico e discernir cada tampinha, não mais o Arduino. Essa (r)evolução, que foi mantida em 2022, pode ser observada ao contrapormos a figura nove à figura dez.

Nesta nova etapa, decidimos experimentar o sensor, forçando a identificar a mesma tampinha dez vezes, em diferentes condições. Nisso, inclui-se tanto a iluminação do cômodo quanto a posição da tampinha, seja ela estando de frente, de lado ou de costas. Para essa tarefa, todos os dois alunos se embasaram em desenvolvê-la. Entretanto, o estudante Henrique dos Reis merece maior crédito por ter recebido o melhor resultado e também por ter anotado a maior variação de cores nessa etapa. Dessarte, ele foi encarregado em descrever os resultados e também em anotá-los em seu caderno, resumindo e organizando os pontos mais importantes na tabela um.

Os resultados dessa sessão podem ser vistos mais adiante, na subseção 5.1



Figura 9 - Identificação de cores em 2019.



Figura 10 - Sistema de identificação de cores marcando “Azul Forte”, em 2020.

## 4.2 Testes do robô seletor

O segundo teste realizado teve a intuição de testar a funcionalidade do braço seletor em si, como um todo. Como o integrante Henrique Oliveira estava ocupado com os testes do sensor, o aluno Vinicius Dietrich Cardoso ficou encarregado desse experimento. Para tal, escolhemos criar um novo código, específico para esse experimento. Nele, fizemos cinco checagens para ver se cada um dos servomotores estavam funcionando corretamente e se operavam em conjunto. No final dessa primeira parte, observamos que o braço robótico, até então, estava em perfeitas condições.

Após considerar isso, pretendíamos avançar um pouco e já inserí-lo de forma física no sistema em que separaríamos as tampinhas. Dessa forma, colocamos o braço à dez centímetros de uma das extremidades. De qualquer forma, essa estrutura era composta pelos materiais descritos nas sessões anteriores: uma mesa de madeira, fita, caixa de papelão e a câmera acoplada à webcam.

Unindo tais equipamentos, decidimos começar os verdadeiros testes.

Inicialmente, tudo estava correndo conforme o planejado. Todos os servomotores estavam novamente operando sem erros, fazendo o robô se mover em todas as cinco tentativas com perfeição. Entretanto, alguns dias depois, o segundo servomotor, encarregado de aproximar e afastar a garra, acabou perdendo potência com o tempo. Frente à isso, Vinicius contou seu colega e o seu professor desse problema. A solução encontrada foi pegar o braço robótico de Henrique Oliveira emprestado e trocar os servomotores.

Mesmo assim, esse transtorno não parou por aí. Assim que os testes foram reiniciados, o primeiro servomotor daquele braço (responsável por abrir e fechar a garra) também apresentou inconstâncias: ele fazia muito barulho e não conseguia abrir e fechar toda a garra (apenas movê-la entre 24° e 135°). Dessa forma, foi decidido trocar o servomotor 1 de Henrique dos Reis pelo servomotor de Vinicius Cardoso e assim testá-lo mais uma vez.

Esse processo inteiro dos movimentos robóticos na estrutura física pode ser observado nas figuras onze e doze.

Já em 2022, tivemos novos testes do braço robótico, os quais acabaram envolvendo a recém-construída esteira. Além de conectarmos as programações e os arduínos, tivemos ainda que acoplá-los fisicamente, um perto do outro, para que o transporte e a separação de tampinhas ocorram perfeitamente. Todo esse processo pode ser observado na figura 12.



Figura 11 - Teste dos movimentos do braço robótico na estrutura física, em 2021.



Figura 12 - Esteira e braço robótico unidos, em 2022.

## 4.3 Testes do sistema completo

Foi estabelecido que, na fase final de testes, já com o sensor de cores e o robô seletor completo, a máquina deveria separar pelo menos 7 de cada 10 tampas de cada cor específica (assim catalogada). Dessa forma, teríamos que unir o desenvolvimento e o resultado dos testes anteriores para que a nossa hipótese inicial fosse inteiramente comprovada. O avanço deste teste entre as etapas um (em 2019) e dois (em 2021 e em 2022) pode ser notado quando contrapomos a figura treze às figuras doze e catorze, respectivamente.

Da mesma forma em que ocorreram os testes anteriores, este experimento foi conduzido por apenas uma pessoa. Nesta situação, por Vinicius Cardoso estar com o único braço robótico disponível, ele foi confiado a executar essa tarefa. Porém, salienta-se que Henrique Oliveira ajudou profundamente o mesmo nesta etapa, seja analisando a situação ou até dando dicas. Essa ajuda, é claro, foi levemente limitada quando ele se retirou das escolhinhas de robótica (em 2022). Mesmo que ele não tenha participado da construção da esteira na sala de robótica de forma direta, ele sempre ajudava o seu colega na programação e na escrita do relatório



Figura 13 - Teste com o sistema completo na primeira etapa.

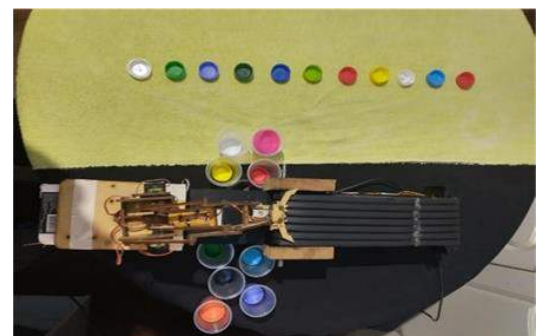


Figura 14 - Teste com o sistema completo na segunda etapa.



## 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 até antes do projeto, em 2018, nos permitiu aprender vários assuntos novos e trocar ideias. Esse entusiasmo floresceu desde 2019, como mostra a figura 15, mas ele também ficou ainda mais fortalecido em 2021 (mesmo com a pandemia) e também em 2022, com a nossa participação na Multifeira do Colégio Sinodal Portão.

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 em vários sentidos. Os mais essenciais remontam a continuar no curso de robótica do colégio, assim como levar esta área do conhecimento à vida inteira, como uma verdadeira carreira. Ademais, a preocupação ambiental dos nossos membros tornou-se uma característica importante do nosso projeto, pois sempre buscamos utilizar materiais recicláveis. Portanto, mesmo com apenas uma aula prática de duas horas a cada semana, realizamos o nosso projeto com grande eficiência por nós mesmos.

Ademais, é importante repetir que obtivemos um grande retorno pedagógico da Comissão Avaliadora da Multifeira, a qual, assim como vários visitantes que viram a nossa apresentação, nos teceu de elogios e de boas avaliações, já que o nosso relatório recebeu a nota máxima depois do processo de escrita. Desse jeito, é essencial citar que a premiação desta competição, a qual foi divulgada no dia 14 de julho, determinou que o nosso trabalho havia conquistado o primeiro lugar entre todos aqueles do Ensino Médio. Enfim, tal momento pode ser observado na figura 16.

Após esses resultados espetaculares, esperamos estar inscritos e prontos para participar na Facip e na Mostratec, competições essas que, tal como a Multifeira do Colégio Sinodal Portão, também são feiras de ciência e de tecnologia. Porém, enquanto a primeira está restrita somente ao município de Portão, no Rio Grande do Sul, a segunda abrange trabalhos de todo o Brasil.

Não obstante, esperamos que o mesmo consiga influenciar as futuras gerações que estarão envolvidas na robótica. Isso se deve porque, ao conquistarmos o primeiro lugar na Multifeira, muitos alunos buscaram se envolver nas escolhinhas de robótica, inclusive jovens mulheres. Logo, procuramos estabelecer este trabalho como o nosso próprio legado para a robótica do nosso Colégio e do município em geral.

Nesse caso, os próximos estudantes da robótica terão toda e qualquer liberdade para aprimorar o nosso projeto, ou para usá-lo como base para outro. Recomendamos que eles se atentem à programação, tentando entender tanto o nosso próprio código quanto à plataforma da mesma, a qual é mais simples e ampla do que muitas outras, como a Arduino. Além disso, é indispensável ponderar qual é o melhor meio de locomoção: rampa ou esteira. Nas situações em que não há materiais de informática mais complexos disponíveis, tais como os motores de passo, o melhor a se fazer é construir uma rampa. Se isso não for um problema, temos toda a certeza de que o processo de criação da esteira será algo útil, eficaz e muito divertido.

A seguir, apresentamos os resultados dos sensores e do robô seletor, assim como os dois entrando em ação em conjunto.

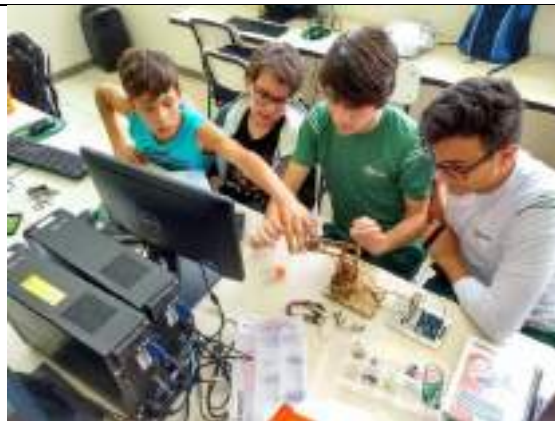


Figura 15 - Estudo de braços robóticos em 2019.



Figura 16 - Premiação da Multifeira em 2022.

### 5.1 Valores do sensor e cores selecionadas

O resultado não podia ter sido mais satisfatório. Logo na primeira tentativa, houve um sucesso de 70% ao distinguir todas as cores propostas, o que se intensificou assim que o código foi se tornando cada vez mais complexo. Enfim, assim que o Henrique dos Reis foi adicionando mais variantes de cada cor, conseguimos diferenciar todas as cores entre si, mesmo que estivessem nas mais diversas situações.

Esse grande avanço inicial se deve a algumas razões. Em primeiro lugar, o pictoblox é, como dito anteriormente, uma plataforma bastante fácil, simples e educativa de se lidar, não ocorrendo tantos erros de script quanto os gerados pelo Arduino. Segundamente, a câmera é, sem dúvida alguma, muito menos sensível, instável (podendo ser facilmente manejada) e influenciável às condições ambientais do que o pequeno fotoresistor anteriormente operado. Para fins de comparação, o antigo fotoresistor marcava valores e cores totalmente diferentes nas mais diversas fases do dia, o que não se repetiu com a câmera. Além disso, o primeiro dava esses mesmos valores em forma de Algarismos, enquanto que o segundo item, a câmera, analisava apenas a pigmentação em si da cor, e não o valor numérico que representava a reflexão da luz solar na tampinha selecionada (fenômeno este que foi resumido na sessão três). Finalmente, por todos os integrantes estarem se comunicando entre si virtual e presencialmente, com cada um possuindo o seu

respectivo braço robótico e código, muitas horas, as quais seriam gastas para organizar e reparar cada material, foram poupadas.

**Tabela 1 – Resultado do teste das cores**

Cores	A cor conseguiu ser identificada?
Branco	Sim
Preto	Sim
Vermelho	Sim
Laranja	Sim
Amarelo	Sim
Verde forte	Sim
Verde fraco	Sim
Azul forte	Sim
Azul fraco	Sim
Rosa	Sim
Roxo	Sim

## 5.2 Resultados do robô seletor

Continuando no problema que foi levantado na subseção 4.2, a transferência ocorreu com êxito. Logo, o então novo robô reconstruído conseguiu passar de todas as barreiras propostas por nós. Como mudança notável, o som dos servomotores emitidos conseguiu ser diminuído e o braço robótico parou de ficar travando assim que os servomotores um e dois (mais problemáticos) precisavam ser acionados.

Podemos dizer que o robô seletor, nessa etapa final, concluiu todas as funcionalidades e objetivos estimados e avaliados pelo nosso grupo. Já que, relacionando-se com o sensor de tampas, foi possível que (depois deste sensor reconhecesse uma cor) o braço seletor começasse a executar o código proposto para cada situação de coloração diferente. Ele ganhou, portanto, as condições para depositar cada tampa em sua respectiva área de armazenamento, processo este que foi acelerado com a implementação de uma esteira. Isso também pode ser revisto nas figuras onze e doze.

Em resumo, o teste do sistema completo - como bastava apenas numa união entre os anteriores-, foi aprovado no momento em que o novo braço robótico conseguiu passar na sua própria avaliação e, assim, separar a tampinha que foi identificada pela câmera em seu devido local para o depósito.

## 6 CONCLUSÕES

Durante o processo de montagem, foi encontrado diversos problemas em sua primeira etapa. Como mencionado anteriormente, o código possuía grandes dificuldades em analisar e dar valores exatos para as cores – o que acabou demandando diversas aulas presenciais em 2019. Isso foi facilmente resolvido com a introdução da plataforma Pictoblox. Ele, por sua vez, não era fortemente influenciado pela luminosidade local. Dessarte, ao usá-lo com o braço robótico

(que teve imprevistos já solucionados) tivemos um índice de acertos impressionante, com uma taxa de separação e movimentação igualmente satisfatórios. Ele não precisou, por exemplo, de um tempo de espera extenso e sequer sofreu travamentos significativos.

Sua replicação para testes futuros em outros campos, além do trabalho proposto, só é recomendado enquanto houver fins pedagógicos e sociais. Isso se deve porque, durante todo o nosso trabalho, nos direcionamos em montar algo mais caseiro, com interesse financeiro e comercial à AMO Criança. Além do braço, a qualidade da câmera/sensor usado também é um fator essencial que relevará os valores das cores, no qual é determinante para o resultado final. Dessa forma, com a ideia de querer ajudar uma instituição, da qual o nosso colégio já possui contato direto, foi-se agregando aulas e materiais baratos, senão gratuitos, e 100% reutilizáveis na montagem final do separador. Por fim, lembre-se novamente que este trabalho tem como principal objetivo ajudar a arrecadar fundos para o tratamento de crianças com câncer. Logo, recomendamos às pessoas com trabalhos semelhantes que usufruam da tecnologia o máximo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMO CRIANÇA. Amo Criança: âmparo à criança com câncer, c2020. Página inicial. Disponível em: <<http://www.amocrianca.com.br/>>. Acesso em 2 de set. de 2021.
- ATI. ATI Industrial Automation, c2021. Produtos. Disponível em: <[https://www.atia.com/ptBR/index.aspx?gclid=CjwKCAjwlujnBRBIEiwAuWx4LRp8045cC1xP82awAXYs5aub2iwQEeq8r8hR5ccmyUuTnNKWLwG6Q8RoCQRcQAvD\\_BwE](https://www.atia.com/ptBR/index.aspx?gclid=CjwKCAjwlujnBRBIEiwAuWx4LRp8045cC1xP82awAXYs5aub2iwQEeq8r8hR5ccmyUuTnNKWLwG6Q8RoCQRcQAvD_BwE)>.
- BEHREND, Martim. Entregar tampinhas separadas por cores rende o dobro de recursos para a AMO Criança Campanha. Portal Martim Behrend, Novo Hamburgo, 4 de jan de 2019. Disponível em: <<https://www.martinbehrend.com.br/noticias/noticia/id/5699/titulo/entregar-tampinhas-separadas-por-cores-rende-o-dobrode-recursos-para-a-amo-crianca>>.
- RAMPAZZO, Patricia; JUNIOR, Denilson; TIBURCIO, Gabriel; TEIXEIRA, Matheus; SILVA, Sara; LEMES, Thalia. Esteira Seletora. Mostra Nacional de Robótica, site c2014. Disponível em: <<http://200.145.27.212/MNR/mostravirtual/interna.php?id=6964>>.
- CRiatecno. Criatecno, 2017. Produtos. Disponível em: <<http://www.criatecno.com.br/recursos.html>>. Acesso em 5 de jun. de 2021.
- GOMES, Ivan Seidel. Kobaia. Mostra Nacional de Robótica, site. c2017. Disponível em: <<http://200.145.27.212/MNR/mostravirtual/interna.php?id=11054>>.
- MEARM. MeArm, c2021. Build. Disponível em: <<http://learn.mearm.com/>>.
- BERTOLDO, Josimar; LIMA, Cleyson; TOMÁZ, Leonardo. NETO, Antônio Vicente. Robôcar seletor de lixo. Mostra Nacional de Robótica, site. c2017. Disponível em: <<http://200.145.27.212/MNR/mostravirtual/interna.php?id=15104>>.

## PROTOTIPAGEM INCLUSIVA: TRABALHANDO AS DIFERENÇAS E POSSIBILIDADES

**Carolina Machado Michelotto - 6º ano do Ensino Fundamental, Isadora Affonso da Costa - 7º ano do Ensino Fundamental, Mateus Thomaz Rocha Oliveira - 7º ano do Ensino Fundamental**

**Simone Alice da Silva Cristo, Ana Carolina Ramos Jost, Camila Rangel Coelho**

simoneasc@gmail.com, Anacarolina.jost@tistu.com.br, camila.coelho@tistu.com.br

TISTU III CENTRO DE ATIVIDADE EDUC  
Curitiba - PR

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** No Centro de Atividades Tistu a robótica é explorada como uma metodologia e como um objeto de estudo. Nas aulas propomos o uso de habilidades cognitivas, motoras e sociais, na criação e execução de projetos. Em nossos estudos aprendemos e ensinamos sobre tecnologia, ciência e programação, interdisciplinarizando ao máximo com outras áreas de conhecimento. Dentro da perspectiva inclusiva, nos deparamos com o desafio de trazer à participação alunos portadores de necessidades especiais. Nas linhas a seguir apresentamos nosso relato.

**Palavras Chaves:** Robótica, Educação, Programação, Inclusão, Resolução de Problemas.

**Abstract:** At the Tistu Activities Center robotics is explored as a methodology and as an object of study. In classes we propose the use of cognitive, motor and social skills, in the creation and execution of projects, in our studies we learn and teach about technology, science and programming, interdisciplinary to the maximum with other disciplines. Within the Inclusive perspective, we are faced with the challenge of bringing students with special needs to participate. In the following lines we present our report.

**Keywords:** Robotics, Education, Programming, Inclusion, Problem Solving.

### 1 INTRODUÇÃO

Dentro do espaço educacional do Centro de Atividade Educacional Tistu os alunos com necessidades educativas especiais são incluídos e integrados nas turmas regulares. Esta inclusão ocorre com o apoio do PAE (Programa de Atendimento Especial), voltado para as crianças e adolescentes que, por diferentes razões, apresentam condições especiais para aprender. Além do atendimento e acompanhamento individual, o Programa de Atendimento Especial inclui: adaptação curricular através de tarefas personalizadas; adaptação do mobiliário e recursos didático-pedagógicos; auxílio na socialização.

Buscando conciliar esses pressupostos curriculares às inovações tecnológicas, nas aulas de Tecnologias Aplicadas os alunos foram desafiados a criar protótipos de suas aspirações robóticas.

Além de facilitar a aquisição do pensamento computacional e robótico, as aulas dentro desse contexto e para todos os alunos buscam promover:

Auxílio ao desenvolvimento do raciocínio lógico e do pensamento matemático;

Estímulo a criatividade e proatividade;

Apoio ao desenvolvimento cognitivo e motor;

Promover a melhora na autoestima e na autoconfiança;

Promover um aumento da consciência sobre inclusão e respeito.

A seguir apresentaremos alguns trabalhos e as conclusões até o presente momento.

### 2 OS PROJETOS





### 3 O TRABALHO PROPOSTO

Durante as aulas de Tecnologias Aplicadas (T.A.) solicitamos aos alunos que coletassem peças de equipamentos sem uso, sucatas e materiais recicláveis para a composição e execução de protótipos robóticos. Dentro de suas perspectivas e anseios, eles foram coletando e trazendo para a escola. Também contamos com peças de automação e componentes eletroeletrônicos adquiridos pela escola para a construção dos protótipos.

Após coletados os materiais e elaborados os projetos, partimos para a execução dos mesmos. De forma individual ou coletiva, conforme cada aluno foi decidindo como encaminhar o seu trabalho.

### 4 MATERIAIS E MÉTODOS

De forma total mente prática, os alunos desenvolveram seus projetos, elaborando e montando conforme haviam idealizado. No caso dos alunos portadores de necessidades especiais, houve o acompanhamento de uma A.T., que auxiliou na execução dos projetos.



Com garrafas pet, caixas de suco, tampinha de garrafa, rolos de papelão, tampas de potes de sorvete, motores, pilhas, cabos de rede reaproveitados e ferramentas, os protótipos foram montados e testados.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Muitos trabalhos foram elaborados e reelaborados, devido a algumas dificuldades que apareceram:

As montagens não funcionavam;

Os materiais reciclados não eram apropriados;

Dificuldades no manuseio de ferramentas.

Mas com o tempo os trabalhos foram tomando forma, foram testados e funcionaram.

Foram momentos enriquecedores e desafiadores, que proporcionaram múltiplas aprendizagens a todos os envolvidos. A versatilidade promovida pela atividade (tanto em relação ao tipo de aprendizado dos alunos, quanto ao tempo de cada um) é uma das maiores vantagens para incluir os estudantes especiais na dinâmica escolar. Além de promover a troca entre os colegas, também desafia os alunos a expandirem suas habilidades de forma comprometida, lúdica, criativa, estimulante e divertida.

## 6 CONCLUSÕES

Ainda temos muito a aprender com a inclusão de alunos com deficiência, transtornos de desenvolvimento ou algum outro tipo de necessidade educacional. A robótica pedagógica é uma potente aliada e uma alternativa inovadora, eficiente e inclusiva dentro das escolas.

A robótica para a Educação inclusiva não traz benefícios apenas para os alunos com necessidades educativas especiais, mas também para todos os demais envolvidos. Ao incluí-los nas dinâmicas de sala de aula, oportuniza-se espaço para se expressarem e ferramentas de que precisam para se desenvolverem. De maneira geral, essa dinâmica promovida trouxe a participação integral de todos os alunos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANJOS, C. S.; DUDA, R.; SILVA, S. C. R. Desafios para o ensino da programação no ensino fundamental. SINECT, 2016. CHAER, G.

GARLET, D.; BIGOLIN, N. M.; SILVEIRA, S. R. (2016). Uma Proposta para o Ensino de Programação de Computadores na Educação Básica. Disponível em: Acesso em: 11 set. 2018.

GONZATTO, M. (2013). Campanha Americana Deflagra Debate sobre Ensino de Programação de Computadores nas Escolas. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/geral/noticia/2013/03/campanha-a-america-deflagra-debate-sobre-ensino-de-programacao-decomputador-nas-escolas-4083278.html>

HAMIT, Francis - REALIDADE VIRTUAL E A EXPLORAÇÃO DO ESPAÇO CIBERNÉTICO, Berkeley/ Rio De Janeiro RJ, 1003 <https://imaginex.vc/robotica-na-educacao-especial/> <https://www.geekie.com.br/blog/prototipagem-rapida>  
MORAN, Masrto E Behrens, NOVAS TECNOLOGIAS E MEDIAÇÃO PEGAGÓGICA, Papyrus Campinas, 2000  
VALENTE, José A. COMPUTADORES E CONHECIMENTO NIED/Unicamp Campinas/SP, 1993

# PROTÓTIPO DE BICICLETA PARA GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

Emily Rocha Silva – não informado, Rafael Guimarães e Silva – Ensino Técnico

Elves Sousa e Silva

elvesssilva23@gmail.com

ESCOLA TECNICA ESTADUAL EDSON MORORO MOURA  
Belo Jardim - PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** O trabalho aqui apresentado trata de um sistema para geração e aproveitamento de energia elétrica em uma bicicleta comum. Diante do crescente número de acidentes envolvendo ciclistas e motoristas é importante pensar soluções que minimizem os casos. Além da sinalização a energia gerada poderá ser armazenada e destinada para outras utilidades. Este é um artigo parcial de um aluno bolsista de Iniciação Científica Jr do CNPq.

**Palavras Chaves:** Sinalização de bicicletas, Geração e aproveitamento de energia elétrica, Protótipo, Redução de Acidentes.

**Abstract:** *The work presented here deals with a system for the generation and use of electric energy in a common bicycle. Faced with the growing number of accidents involving cyclists and drivers, it is important to think of solutions that minimize cases. In addition to signaling, the energy generated can be stored and used for other uses. This is a partial article by a CNPq Junior Scientific Initiation scholarship student.*

**Keywords:** *Bicycle signage, Generation and use of electricity, Prototype, Accident Reduction.*

## 1 INTRODUÇÃO

No Brasil, acidentes envolvendo ciclistas em via urbana se tornou algo relativamente comum devido ao comportamento impróprio de uma pequena parcela de ciclistas e aos riscos devido a vulnerabilidade em questão do trânsito por causa da desatenção de motoristas ao abrir de portas, ultrapassagens, falta de sinalização com uso de pisca alertas (setas), desrespeito com as preferências na maioria das situações de trânsito e outras situações adversas que podem causar eventos indesejáveis com os ciclistas. (Manual do Planejamento Cicloviário, 2001).

Segundo o ESTADÃO (2021), a Associação Brasileira de Medicina do Tráfego (Ambramet), realizou a pesquisa relacionado ao número de casos de acidentes envolvendo ciclistas. Entre os meses de janeiro e maio do ano de 2021 ocorreu um aumento significativo e alarmante de 30% dos acidentes envolvendo ciclistas comparando com o ano de 2020 no mesmo período.

Apesar do aumento do número de casos de acidentes envolvendo ciclistas e motoristas, um dos motivos para o crescimento no número de usuários, de acordo com dados, foi a popularidade que as bicicletas ganharam pela qualidade de vida e baixo custo, comparado a outros tipos de transporte, também pela questão do esporte e saúde. Esses são fatores que provocam

aumento de usuários e, conseqüentemente aumento nos números registrados de acidentes com ciclistas, alguns de forma trágica. “O aumento é decorrente do maior uso das bicicletas, o que vem acontecendo continuamente há mais de dez anos”, de acordo com Carlos Eid (ESTADÃO, 2021).

Outros fatores que contribuem para o aumento da utilização de frotas de bicicleta, cerca de 45 milhões de ciclistas circulam nas mais variadas regiões do país. Por ser um veículo que não exige documentação como por exemplo habilitação, custo benefício alto e gastos como automóveis, além de ser um transporte útil, individual e prático (OBSERVATÓRIO DA BICICLETA, 2001).

Existem produtos no mercado que disponibilizam de sinalização com geração de energia para bicicletas, como exemplo o Farol Dínamo que possui uma lâmpada que permite iluminação, facilitando enxergar em ambientes escuros e outra lâmpada permitindo baixar a intensidade da luz, não ofuscando motoristas que trafegam do sentido contrário e mesmo assim permitindo visualizar o ciclista (MERCADO LIVRE, 2022). No entanto, o aparelho não consegue armazenar energia tornando uma falha no produto, pois no trânsito caso não seja possível deslocar-se, motociclistas e motoristas podem não perceber a presença do ciclista podendo causar colisão colocando em risco a integridade do ciclista.

No mercado, há outros produtos com finalidade de produção de energia sustentável. Porém o custo do produto não é acessível para a maioria da população, como o gerador de energia ME-0378 (MERCADO LIVRE, 2022), comportado na corrente da bicicleta, gera tensão suficiente para carregar um celular, alimentar gps e o farol da bicicleta, com isto, o custo limita a quantidade de usuários.

## 2 O TRABALHO PROPOSTO

O projeto tem como objetivo desenvolver um protótipo de bicicleta capaz de gerar e armazenar energia elétrica limpa e renovável, com a função de alimentar um circuito elétrico de sinalização e segurança para os ciclistas. Além de realizar o aproveitamento da energia gerada para outras finalidades.

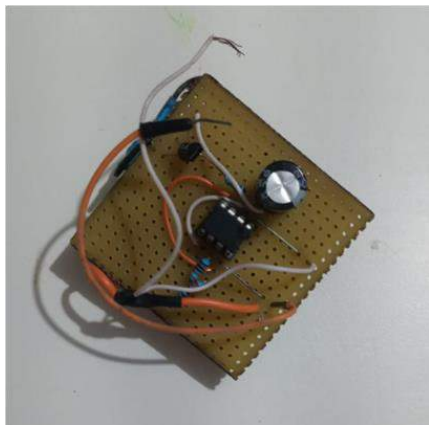
## 3 MATERIAIS UTILIZADOS

Gerador - Para gerar energia e alimentar o circuito;

Circuito oscilador - Responsável por piscar os LEDs de sinalização. Composto por: Capacitor, 555, Resistor, Transistor.

Farol - Para sinalização luminosa.

A seguir é apresentado o circuito oscilador e o Farol.

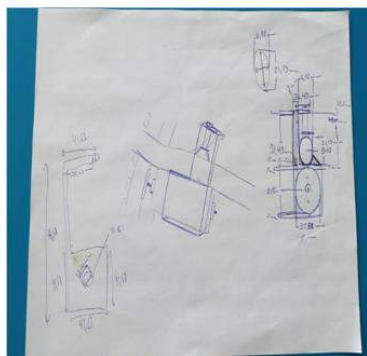


**Figura 1 - Circuito Oscilador**



**Figura 2 - Farol de LEDs**

A sequência das figuras apresentadas a seguir mostram o desenvolvimento da presilha de fixação do gerador.



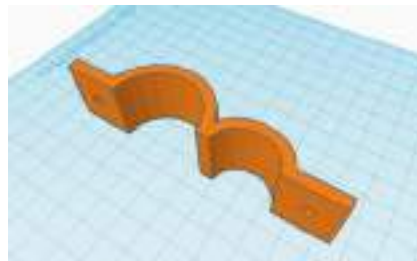
**Figura 3 - Esboço da Presilha do Gerador**



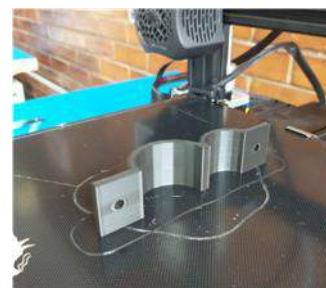
**Figura 4 - Teste 1ª da Presilha do Gerador**



**Figura 5 - Teste 2ª da Presilha do Gerador**



**Figura 6 - Modelo 3D da Presilha**



**Figura 7 - Presilha definitiva confeccionada em impressora 3D**

#### 4 PRÓXIMOS PASSOS

O trabalho apresentado ainda encontra-se em fase de desenvolvimento. Os próximos passos são:

- Instalação do Gerador;
- Realização de testes e coleta de dados;
- Escrita do Artigo Final

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Manual do Planejamento Cicloviário:  
<http://projects.mcrit.com/tiete/attachments/article/291/M anual%20de%20planejamento%20ciclovi%C3%A1rio%20-%20GEIPOT%20-%20202001.pdf>

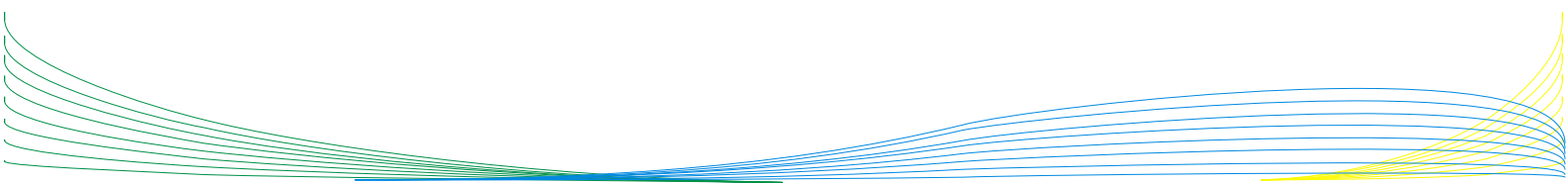
Jornal Mobilidade aumento de acidentes em 2021:  
<https://mobilidade.estadao.com.br/meios-de-transporte/acidentes-com-ciclistas-crescem-30-em-2021/>

Observatório da Bicicleta:  
<https://observatoriodabicicleta.org.br/acervo/manual-de-planejamento-cicloviario/>

Farol Dínamo Mercado Livre:  
[https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1973713588-farol-dinamo-bicicleta-monark-12v-6w-com-lmpadas-reservas-JM?matt\\_tool=93470956&matt\\_word=&matt\\_source=](https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1973713588-farol-dinamo-bicicleta-monark-12v-6w-com-lmpadas-reservas-JM?matt_tool=93470956&matt_word=&matt_source=)

google&matt\_campaign\_id=14302214859&matt\_ad\_group\_id=124787836006&matt\_match\_type=&matt\_network=g&matt\_device=c&matt\_creative=539425484113&matt\_keyword=&matt\_ad\_position=&matt\_ad\_type=pla&matt\_merchant\_id=114079028&matt\_product\_id=MLB1973713588&matt\_product\_partition\_id=1397821710614&matt\_target\_id=aud-264949470902:pla-1397821710614&gclid=Cj0KCQjw4PKTBhD8ARIsAHChzRIcd0VVmg9A2edUTirE9n01NxX1kv69MC23QUwTAZYzWY2\_VhYRj-UaAILfEALw\_wcB

Gerador de energia Modelo ME-0378:  
[https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1355626974-gerador-energia-corrente-bicicleta-5v-usb-farol-celular-gps-\\_JM#position=8&search\\_layout=stack&type=item&tracking\\_id=b6ae4e7f-23cc-4389-8329-56006bfe0982](https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1355626974-gerador-energia-corrente-bicicleta-5v-usb-farol-celular-gps-_JM#position=8&search_layout=stack&type=item&tracking_id=b6ae4e7f-23cc-4389-8329-56006bfe0982)



## INSIRA AQUI O TÍTULO DO TRABALHO

**Graziela Martins de Oliveira - 3º ano do Ensino Médio, Jasmim Santos Castro - 3º ano do Ensino Médio, Jean Luka Melo Alencar - 3º ano do Ensino Médio, Joice Gomes Prado - 3º ano do Ensino Médio, Melissa Sirqueira Pereira - 3º ano do Ensino Médio, Wesley Matos Ferreira - 3º ano do Ensino Médio, Yasmim Santos Ferreira - 3º ano do Ensino Médio**

**Geordany Melo Correa Coelho**

geordane999@gmail.com

CE NEWTON BARJONAS LOBAO  
Imperatriz - MA

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** O presente trabalho trata do projeto e construção de um protótipo de robô explorado controlado remotamente e que transmite imagens a um smartphone e com a ajuda de um óculos de realidade virtual VR proporcionara uma visão em primeira pessoa do movimento FPV. A equipe escolhida para realizar a execução do projeto foi formada por estudantes do 3º ano do CE Ensino Newton Barjonas Lobão escola estadual localizada no município de Imperatriz no estado do Maranhão, Sendo essa a primeira experiência no campo da robótica realizada por esses alunos optou-se pela utilização da BBC:Microbit por permitir uma programação em blocos simples e intuitiva.

**Palavras Chaves:** Robótica, BBC:Microbit, FPV, Gestos.

**Abstract:** *Handling the design and construction of an automation project and construction of a smartphone can transmit images with the help of a VR virtual reality glasses. The team chosen to carry out the project was carried out per year by these students in the municipality CE Ensino Newton Barjonas Lobão state located in Imperatriz, state of Maranhão. Simple and intuitive block programming*

**Keywords:** *Robotics, BBC:Microbit, FPV, Gestures.*

## 1 INTRODUÇÃO

Os robôs não são mais o futuro, eles são o presente! Já não são encontrados apenas nas fabricas de automoveis ultramodernas e nos grandes centros de pesquisa e chegaram aos mais diferentes ramos da atividade humana realizandom tarefas nas profundezas do mar, nos ceus e a até na exploração espacial, em todas essas situações eles reduzem custos e livram a presença humana locais e atividades perigosas, também chegaram as casas de pessoas comuns como cortadores de grama inteligentes ou robos de limpeza. Essa expansão da Robotica chegou até o ambiente escolar com aulas em que as crianças tem contato com temas de eletronica, programação mecanica seja atraves de kits comerciais ou como plataformas alternativas que permitem o desenvolvimento de atividades tipicamente makers.

Na tentativa de oferecer uma educação motivadora realizando uma atividade que ofereça nova para alunos sem experiencia alguma em programação propomos a construção de um pequeno robô movel capaz de transmitir as imagens da camera instalada. Esperamos que essa atividade leve ao aprendizado de diferentes temas relacionados as ciencias naturais e tecnologia.

## 2 SEÇÕES

A palavra robô tem uma curiosa origem no mundo das artes, segundo Mataric (2014) o termo foi cunhado pelo dramaturgo tcheco Karel Capek em 1921 a palavra é a junção dos termos robota que significa “trabalho forçado”, e robotinik “servo”. Na peça de Capek os robôs eram seres humanos artificiais que realizavam trabalhos forçados e curioso como já nessa primeira aparição dos robôs na ficção já temos uma rebelião das maquinas algo que se tornaria constante nos cinemas.

Existem muitos tipos diferentes de robos o que permite uma grande variedade de definições, porém Norvig e Russel (2004) definem robô como agentes que manipulam o mundo fisico e para isso se utiliza de seus efetadores: pernas, rodas, artivulações ou garras.

Já a robotica é definida como Niku (2019) como “A robótica é a arte, a base de conhecimento e o know-how de concepção aplicação e o uso de robôs em atividades humanas. Sistemas robóticos não constituem apenas robôs, mas também outros dispositivos e sistemas em conjunto com robôs.” Saeed B. Niku (2019)

Norvig e Russel (2004) dividem os robôs em duas grandes categorias, os manipuladores ou braços roboticos que são fixados em uma base e um braço macanico que se movimenta ao redor de sua area de ação como os intalados em fabricas realizando operações de solda e montagem e os robôs moveis que como os veiculos terrestres, aereos e subaquaticos não tripulados.

### 2.1 Sensores e Atuadores

Os sensores são utilizados para que os robos percebam o mundo ao redor e possam atuar sobre ele Mataric (2014), existem muitos tipos possiveis de sensores e o dispositivo utilizado depende da aplicação a qual o robô foi projetado. Os sensores podem ser: ativos quando liberam energia no ambiente e captam a energia devolvida, como os sensores ultrassonicos (Figura 1) utilizados para medir distâncias.





**Figura 1: Sensor Ultrassônico**

**Disponível:** <https://www.autocorerobotica.com.br/sensor-dedistancia-ultrassonico-hc-sr04>

Os sensores são passivos quando recebem apenas recebem energia do ambiente, como os sensores de temperatura (Figura 2).



**Figura 2: Sensor de Temperatura**

**Disponível:** <https://www.autocorerobotica.com.br/sensor-dedistancia-ultrassonico-hc-sr04>

Os atuadores permitem que se atue sobre o ambiente, por interagir podemos exemplificar as ações de: andar e manipular objetos, para que um robô realize essas tarefas ele deve ser equipado com motores.

### 2.1.1 Controle

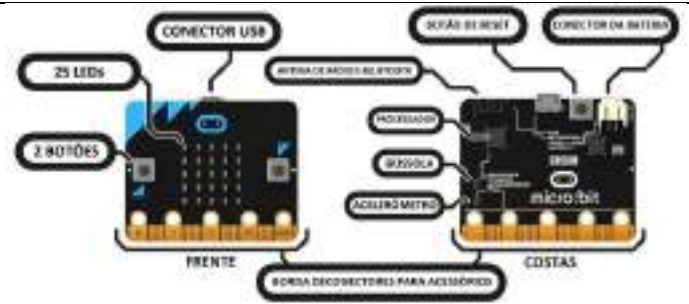
O controle do robô é realizado por um conjunto de hardware e software. As informações recebidas através dos sensores são enviadas ao hardware e a partir das regras estabelecidas no software a máquina pode tomar uma decisão que se traduz em uma ação dos atuadores.

## 3 O TRABALHO PROPOSTO

O trabalho consistiu no projeto e construção de um robô movel controlado a distância, capaz de transferir imagens para um smartphone acoplado a um oculos de realidade virtual. Optou-se pelo uso de um BBC: Microbit como computador do robô por permitir um experimentos de prototipação interessantes mesmo com baixa experiencia em eletrônica e programação.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

A construção do robô contou com uma placa BBC: Microbit como computador. A Microbit (figura 3) é uma pequena placa de prototipagem que conta com uma serie de sensores instalados como sensores de :luminosidade, temperatura e humidade solo.



**Figura 3: Visão Frontal e Traseira da BBC:Microbit**

**Disponível:** <https://www.makerzine.com.br/educacao/primeiros-passos-com-o-microbit/>

A Microbit conta com um ambiente online de programação em blocos bastante “amigavel” excelente para iniciantes em programação, o Microsoft MakeCode (Figura 4). O MakeCode tem a interessante capacidade de traduzir um código em blocos para javascript ou micropython permitindo que o aluno passe da programação em de blocos para uma linguagem mais sofisticada utilizando linhas de comando.



**Figura 4: Primeira Versão do Código do Robô**

**Fonte: O autor**

Para facilitar o acesso aos recursos da placa utilizamos um expansão para microbit DF Robot (Figura 5). A expansão permite conexões mais simples com os pinos da microbit, além de contar com uma serie de drives para conexão com motores.



**Figura 5: Placa de expansão para Microbit**

**Disponível:** <https://www.dfrobot.com/product-1738.html>

A placa de expansão conta com quatro drives para motores, todos os drives foram utilizados para conectar motores de corrente contínua com caixa de redução (Figura 6).



**Figura 6: Motor Utilizado no Robô.**

**Disponível:** <https://www.filipeflop.com/produto/motor-dc-3-6vcom-caixa-de-reducao-e-eixo-duplo/>

Os motores utilizados contam com um eixo duplo que permite a conexão com rodas como as mostradas na figura 5.

Utilizamos um mini drone DJI Tello (Figura 7) que por problemas nos sensores de posicionamento, não conseguia decolar para transferir as imagens da camera do drone para um smartphone em um oculos de realidade virtual.



**Figura 7: A camera do drone foi usada para transferir as imagens para o smartphone em um oculos.**

**Disponível:** <https://lojagiga.com/produto/drone-dji-ryzotech-tello-camera-hd-nacional-anatel-2-baterias-extras/>

Toda a eletrônica foi montada sobre uma base de madeira e o sistema foi alimentado por uma bateria de 9V conectada a entrada na placa de energia na placa de expansão.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A montagem do robô ocorreu como o esperado, a BBC Microbit foi colocada na parte de cima da plataforma de madeira junto com o drone e a expansão, os motores foram colados em baixo e conectados aos drives da placa de expansão. (Figura 8), mesmo com os alunos tendo pouca experiência em eletrônica e programação após alguns ajustes o robô funcionou perfeitamente.



**Figura 9: Robo Montado.**

**Fonte: O Autor**

A programação permitiu que o robô fosse controlado a distância a partir de gestos utilizando o acelerômetro e a transmissão de rádio do microbit. O sistema contou com dois microbits, um instalado na placa de expansão do robô e outro com o operador, a lógica utilizada foi a seguinte: Se inclina a microbit para a direita o rádio envia o número 1 para a microbit no robô e os motores giram em um sentido que o robô se movimenta para a frente. Se inclina a microbit para a esquerda o rádio envia 2 quando recebe 2 inverte-se o sentido da corrente e o robô vai para trás e quando se movimenta a microbit para cima e para baixo rádio em via o número 3 e o número para os motores.



**Figura 9: Programação do Robô Fonte: O Autor**

## 6 CONCLUSÕES

A programação passou por alguns ajustes e para corrigir a rotação dos motores, a rotação poderia ser alterada através da inversão da polaridade dos motores ou através da inversão do sentido utilizando o software. A microbit se mostrou uma opção acertada por permitir uma prototipação rápida para alunos com baixa experiência com robótica, com auxílio da placa de expansão as conexões dos motores se tornaram bastante intuitivas.

A opção por utilizar a câmera do DJI Tello foi feita na perspectiva de reaproveitar um mecanismo que estava fora de uso, no

entanto para futuros trabalhos, sugeriu-se o uso de uma camera de ação estilo Go-Pro.

O trabalho se mostrou bastante motivador e serviu como uma introdução satisfatória para temas de tecnologia: programação, eletrônica, mecânica e robótica.

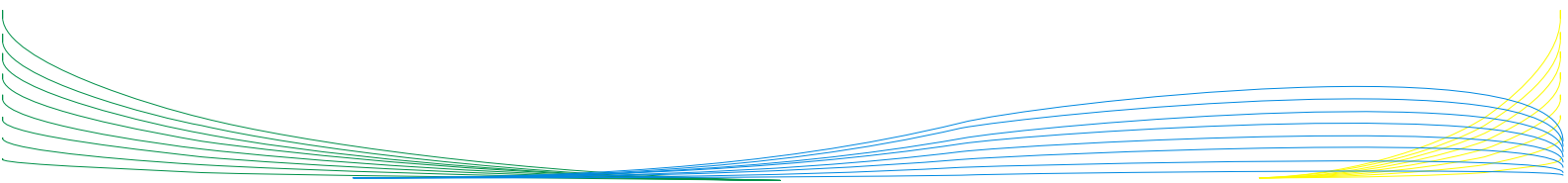
## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MATARIC M. J. Introdução à Robótica. 1 ed São Paulo: Editora Unesp/Blucher, 2014.

NIKU, S,B. Introdução à Robótica: análise, controle aplicações. 2°ed Rio de Janeiro: Editora LTC, 2019.

RUSSELL, Stuart, NORVING, Peter. Inteligência Artificial: Tradução da segunda edição. Tradução de Publicar e Consultoria. Rio de Janeiro: Elsevier,2004.

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



# PROTÓTIPO DE UM DISPENSER AUTÔNOMO PARA ALIMENTAÇÃO DE PETS DE BAIXO CUSTO

João Gabriel Alves Longhi – 2º ano do Ensino Médio

Francislene Sabaini Ramos Salmen

francisleneramos@hotmail.com

E E EF MONTEIRO LOBATO  
Sertanópolis – PR

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** A tecnologia está cada vez mais auxiliando a sociedade nas suas diferentes esferas, e muitas funções antes desempenhadas pelo ser humano, estão sendo substituídas pelo uso de máquinas e da tecnologia garantindo excelentes resultados e inúmeros benefícios. O objetivo principal desse projeto é o desenvolvimento de um dispenser autônomo para alimentação de PETS a fim de garantir precisão na hora da alimentação, dosando e proporcionando apenas a quantidade de ração pré-programada ao repositório, somente nos horários estipulados, de acordo com o porte do animal ou dieta estipulada, evitando o excesso de alimentação do animal. Na elaboração desse projeto, foram realizadas diversas pesquisas de cunho científico e revisão bibliográfica no banco de dados da Scielo e de trabalhos do Google Acadêmico. Para a realização do protótipo, foi utilizada a plataforma Arduino UNO R3 e linguagem C/C++ para programação. Também foi utilizado Sensor Ultrassônico HC-SR04 para detectar a presença do animal, módulo HX711 e Célula de Carga para medir a quantidade de ração presente no repositório e o Servo Motor para realizar a abertura do dispenser com a ração. Dessa forma, a mesma é encaminhada ao repositório por meio da gravidade e, após ser realizada a detecção do animal pelo Ultrassônico, o mesmo é exibido para o animal na parte externa da estrutura do dispenser. O protótipo está em fase de testes de programação e adaptação da estrutura e sistema de funcionamento, porém tem demonstrado a sua eficácia e autonomia frente à nova era tecnológica. Para uma nova fase do projeto algumas adaptações e melhorias técnicas estão sendo planejadas, como por exemplo a adição de um reservatório para água, além da conexão via Wifi no projeto, com o objetivo de programas e controlar o horário e a quantidade de ração que será fornecida ao animal no dispenser do protótipo por meio de um aplicativo para realizar essas funções de forma remota.

**Palavras Chaves:** Tecnologia; Arduino; Alimentação de PET; Robótica.

**Abstract:** *Technology is increasingly assisting society in its different spheres, and many functions previously performed by human beings are being replaced by the use of machines and technology ensuring excellent results and numerous benefits. The main objective of this project is the development of a standalone dispenser for feeding PETS in order to ensure accuracy at feeding time, dosing and providing only the amount of pre-programmed feed to the repository, only at the stipulated times, according to the size of the animal or diet stipulated, avoiding the animal's overfeeding. In the elaboration of this*

*project, several scientific research and bibliographic review were carried out in the database of Scielo and google scholar's works. To perform the prototype, the Arduino UNO R3 platform and C/C++ language were used for programming. An HC-SR04 Ultrasonic Sensor was also used to detect the presence of the animal, HX711 module and Load Cell to measure the amount of feed present in the repository and the Servo Motor to perform the dispenser opening with the feed. Thus, it is forwarded to the repository through gravity and, after detection of the animal by ultrasonics, it is displayed to the animal on the outside of the dispenser structure. The prototype is in the phase of programming tests and adaptation of the structure and operating system, but has demonstrated its effectiveness and autonomy in the face of the new technological era. For a new phase of the project some adaptations and technical improvements are being planned, such as the addition of a reservoir for water, in addition to wi-fi connection in the project, with the purpose of programs and control the time and amount of feed that will be provided to the animal in the prototype dispenser through an application to perform these functions remotely*

**Keywords:** Technology; Arduino; PET feeding; Robotics.

## 1 INTRODUÇÃO

A tecnologia está cada vez mais auxiliando a sociedade nas suas diferentes esferas, e muitas funções antes desempenhadas pelo ser humano, estão sendo substituídas pelo uso de máquinas e da tecnologia garantindo excelentes resultados e inúmeros benefícios. Os investimentos em tecnologia da automação voltados para o mercado pet vêm crescendo exponencialmente no Brasil e no mundo. São produtos em que a tecnologia está cada vez mais presente, facilitando o dia a dia e sendo uma opção para quem tem ou deseja ter um animal de estimação, mas não tem disponibilidade de tempo para acompanhar as necessidades dos seus pets.

Com a crescente demanda desses sistemas para a otimização do tempo, a necessidade em reduzir a quantidade de tempo com atividades simples do cotidiano faz com que a automação esteja cada vez mais presente no ambiente residencial, inclusive relacionado ao tratamento e cuidado das pessoas com os seus pets. Nesse contexto, utilizar um alimentador para animais de pequeno porte com sistema automatizado acarretará na melhoria da qualidade de vida dos animais domésticos e na otimização do tempo de seus donos.

Portanto, diante do crescente uso de novas tecnologias para diferentes funções, e a possibilidade de alimentar os PETS, mesmo que os seus cuidadores não estejam presentes, verificouse a necessidade de desenvolver um dispenser autônomo para animais domésticos que, além de otimizar o tempo dos cuidadores, proporciona ao animal uma alimentação balanceada e saudável.

## 2 OBJETIVOS:

O objetivo principal desse projeto é o desenvolvimento de um dispenser autônomo para alimentação de PETS a fim de garantir precisão na hora da alimentação, dosando e proporcionando apenas a quantidade de ração selecionada, além de fornecer sua comida somente nos horários variados que seu dono escolher, podendo auxiliar na dieta evitando o excesso de alimentação do pet.

Neste sentido, acreditamos que este protótipo seja de extrema importância para os donos de pets e instituições de animais domésticos, facilitando o dia a dia das pessoas que possuem animal de estimação e muitas vezes não possuem tempo para tratar adequadamente dos pets, além de fornecer uma otimização e aumento da precisão na hora da alimentá-los.

## 3 METODOLOGIA E MATERIAIS:

Para a elaboração desse projeto, foram realizadas diversas pesquisas de cunho científico e revisão bibliográfica no banco de dados da Scielo e de trabalhos do Google Acadêmico. Para a construção do protótipo, foi utilizada a plataforma Arduino UNO R3 e linguagem C/C++ para programação. Também foi utilizado um Sensor Ultrassônico HC-SR04 para detectar a

presença do animal, um módulo HX711 e Célula de Carga para medir a quantidade de ração presente no reservatório de alimentação e um Servo Motor para realizar a abertura do dispenser da ração, onde a mesma é encaminhada até o reservatório por meio da gravidade. Dessa forma, após ser realizada a detecção da presença do animal por meio do sensor Ultrassônico, o reservatório com a ração é exibido ao animal na parte eterna do dispenser.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES:

O mercado de pet shops no Brasil aumenta cada vez mais e, com isso, as possibilidades na criação de dispositivos voltados para essa área seguem a mesma tendência. Futuramente, a fim de melhorar o desempenho do protótipo, pode-se planejar a implementação da automatização do sistema de água, bem como a incorporação de um sistema de câmeras que torne possível ao usuário monitorar o seu animal de estimação. O protótipo está em fase de testes de programação e adaptação da estrutura e sistema de funcionamento, porém tem demonstrado a sua eficácia e autonomia frente à nova era tecnológica. Para uma nova fase do projeto algumas adaptações e melhorias técnicas estão sendo planejadas, como por exemplo a adição de um reservatório para água, além da conexão via Wi-fi no projeto, com o objetivo de programas e controlar o horário e a quantidade de ração que será fornecida ao animal no dispenser do protótipo por meio de um aplicativo para realizar essas funções de forma remota. Para outras etapas também podem ser implementadas a automatização do sistema de água, bem como a incorporação de um sistema de câmeras que torne possível ao usuário monitorar o seu animal de estimação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BANZI, Massimo. Primeiros passos com o Arduino. São Paulo: Novatec, p.1, 2011.
- BAZZO, Walter Antonio; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. Introdução à Engenharia: Conceitos, Ferramentas e Comportamentos. 1ªed.; Santa Catarina: Editora da UFSC, 2006. <https://www.brincandocomideias.com/https://pt.wikipedia.org>

## ANEXOS

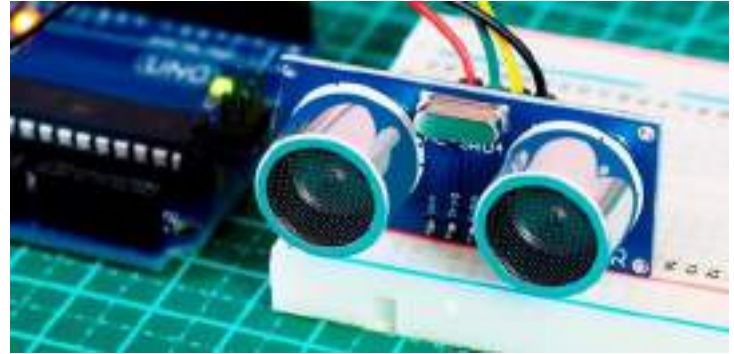


Figura 1 - Sensor Ultrassônico HC-SR04

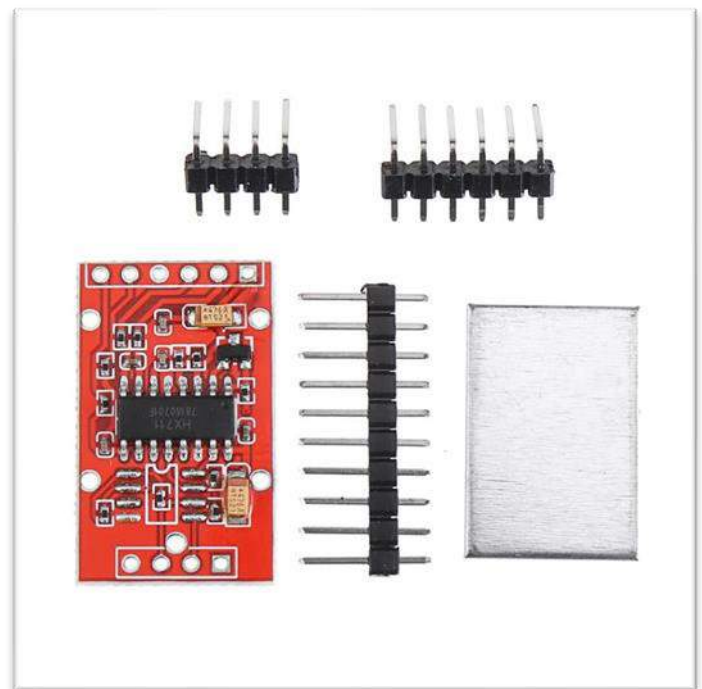
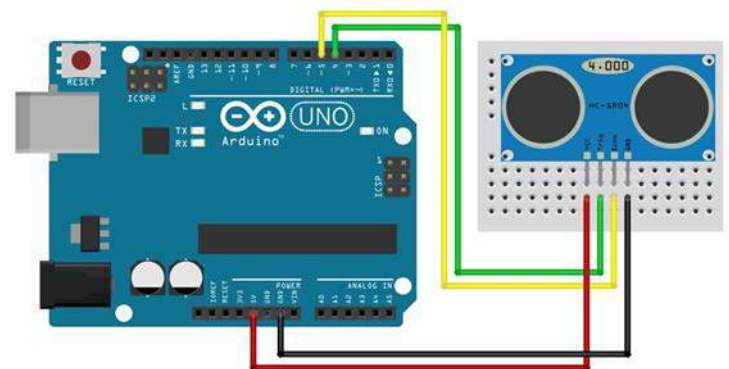
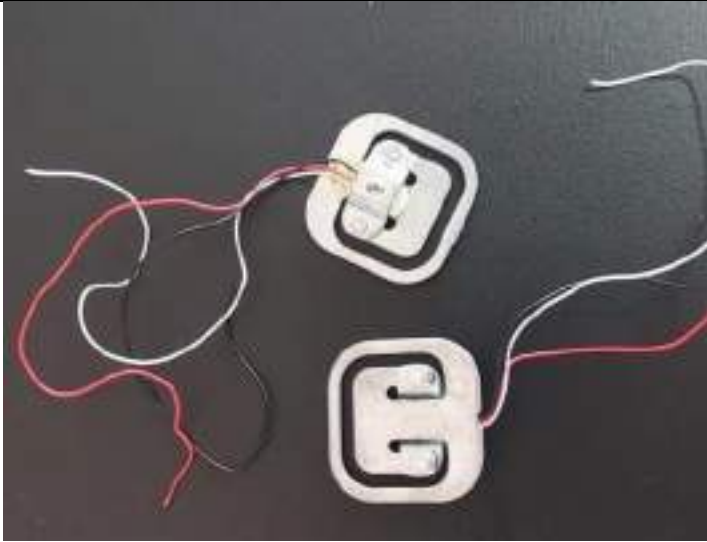


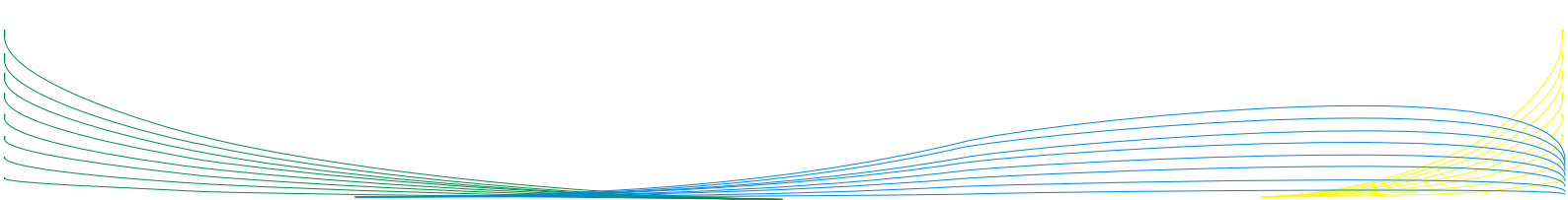
Figura 2 - Módulo HX711



**Figura 3 - Célula de Carga**



**Figura 4 - Estrutura em fase de testes**



# RECORD - REGISTRO ESCOLAR UTILIZANDO PROTOCOLO MQTT E PLATAFORMA WEB

Paulo Vinicius Araújo Silva – Ensino Técnico, Ulysses Pereira Garcez – Ensino Técnico, Wanderson Serra – Ensino Técnico, William Valther Silva Martins – Ensino Técnico

Almir Souza e Silva Neto, Francisco dos Santos Viana

almir.neto@ifma.edu.br, francisco.viana@ifma.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO MARANHÃO - IFMA  
São Luís - MA

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** O presente artigo descreve o desenvolvimento de um sistema eletrônico para auxiliar na contabilização da frequência de aluno em sala de aula, por meio da leitura do cartão estudantil do aluno. Tendo em vista o tempo utilizado pelo professor com frequência feita no início da aula, pensou-se em uma solução para que esse registro fosse feito eletronicamente, onde o professor receberia a frequência da turma de forma online tornando a frequência mais rápida e eficiente. O RECORD vem para facilitar a vida do professor em relação a frequência de alunos em sala de aula, para auxiliar na contabilização da frequência de aluno em sala de aula, por meio da leitura do cartão estudantil. O projeto utiliza um microcontrolador ESP8266 e um leitor de RFID que são responsáveis por fazer a leitura do cartão, identificar os alunos e informar ao servidor, através do protocolo MQTT, o registro da sua frequência, de forma online que ficará armazenado no banco de dados. Ademais, o sistema conta com uma interface Web e Mobile desenvolvidas utilizando JavaScript, HTML, CSS e o React Native. Os resultados obtidos apresentaram êxito, validando a utilização do RECORD em sala de aula.

**Palavras Chaves:** Registro escolar, Banco de Dados, Protocolo MQTT.

**Abstract:** This article describes the development of an electronic system to assist in the accounting of student attendance in the classroom, by reading the student's student card. In view of the time used by the teacher, often made at the beginning of the class, a solution was thought of so that this record could be done electronically, where the teacher would receive the class attendance online, making attendance faster and more efficient. RECORD comes to facilitate the teacher's life in relation to the attendance of students in the classroom, to assist in the accounting of student attendance in the classroom, through the reading of the student card. The project uses an ESP8266 microcontroller and an RFID reader that are responsible for reading the card, identifying the students and informing the server, through the MQTT protocol, of the registration of their attendance, online, which will be stored in the database. Furthermore, the system has a Web and Mobile interface developed using JavaScript, HTML, CSS and React Native. The results obtained were successful, validating the use of RECORD in the classroom.

**Keywords:** School Registration, Database, MQTT Protocol.

## 1 INTRODUÇÃO

Os registros de presença no ambiente escolar são recorrentes e fundamentais para o acompanhamento de alunos e professores dentro de uma instituição de ensino. No entanto, em alguns casos, trata-se de um processo demorado, devido à necessidade de confirmação da presença de todos os alunos no início da aula por parte do professor, tempo esse, que poderia ser melhor aproveitado seja pelos alunos para realização de atividades ou para tirar dúvidas sobre os assuntos abordados em aula, assim como pelos professores, que teriam mais tempo de aula. Atualmente esse processo é realizado de forma online, por meio de sistemas de gestão escolar, todavia, uma vez que a conexão com a rede está indisponível, ou o sistema encontra-se fora do ar, faz-se uso das listas escritas. [Pereira V. e Almeida Jr. 2021]. Com o desenvolvimento tecnológico, é cada vez mais comum encontrarmos no mercado soluções capazes de realizar e automatizar diversas tarefas e atividades corriqueiras. Por muito tempo, o setor industrial liderou o mercado de automação, com robôs controlados remotamente que aumentam a produção das fábricas de automóveis, eletrônicos, medicamentos e outras áreas [Cerqueira, 2010].

Há muitas décadas, a realização da frequência de alunos e professores tem sido feita de forma manual, através de listas ou utilizando sistemas de gestão escolar. Nesses sistemas, apesar das vantagens oferecidas, o processo continua sendo manual, mudando apenas do meio físico para o digital, o que em grande parte dos casos, compromete o horário das aulas devido ao tempo demandado para a sua realização [Pereira V. e Almeida Jr. 2021]. Com os registros em mãos, o educador tem a sua matéria prima valiosa para pensar, para refletir sobre o que está acontecendo e o que pode acontecer. Ninguém tem memória para guardar tudo o que vê e vivência nas 10 horas da rotina [Rosset, 2014].

O artigo propõe a investigação de uma atividade de PCP (Planejamento e Controle da Produção) conhecida na literatura específica como automação, com auxílio de ferramentas para aumento da produtividade, competitividade e reduzindo o esforço humano [Oliveira, et al. 2014].

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta os componentes que constituem o sistema desenvolvido, tanto hardware quanto software. A seção 3 descreve a metodologia utilizada. Os resultados e as discussões

estão descritos na seção 4, e as conclusões obtidas do projeto estão na seção 5.

## 2 COMPONENTES DO SISTEMA

Nestas seções serão apresentados os pontos principais do projeto quanto aos componentes, softwares e aplicativo utilizados no desenvolvimento do projeto.

### 2.1 RFID

A Identificação por Radiofrequência (RFID) é uma tecnologia utilizada para identificar, rastrear e gerenciar documentos e produtos e até mesmo animais ou indivíduos, sem contato nem a necessidade de um campo visual [RFID-COE, 2007].

A abrangência dessa tecnologia permite aos gestores aplicações em vários processos de negócios e soluções, referentes à rastreabilidade e controle. [Marques,2009].

O modelo utilizado nessa pesquisa é o leitor RFID MFRC522, portanto a tensão de operação: 3,3VDC, Interface: SPI, Taxa de transferência: 10Mbit/s, Alcance: 0 ~ 6cm, Cartões suportados: Mifare1 S50, Mifare1 S70, Mifare Ultralight, Mifare Pro, Mifare Desfire15:46.

### 2.2 ESP8266

O microcontrolador ESP8266 serve para conectar com o Wi-Fi de forma fácil e eficaz. O módulo ESP8266 suporta as redes 802.11 b/g/n, muito usadas atualmente, podendo trabalhar como um Ponto de Acesso (Access Point) ou como uma Estação (Station), enviando e recebendo dados [Temporim,2017]. O modelo utilizado possui CPU 32-bit RISC: Tensilica Xtensa LX106, clock de 80 MHz, 64 KB de memória RAM de instruções, 96 KB de dados Flash, QSPI Externo - de 512 KB a 4 MB, IEEE 802.11 b / g / n Wi-Fi 16 pinos de GPIO SPI, I<sup>2</sup>C.

### 2.3 Display LCD

O display LCD é utilizado para a visualização de textos, números, símbolos e até imagens que podem dar uma indicação do que o Microcontrolador está fazendo, dos dados que podem estar sendo coletados ou transmitidos. A velocidade da interface

I<sup>2</sup>C está limitada a 100 KHz. A tensão de alimentação pode ser 3,3V ou 5V, o que o habilita para grande parte dos Microcontroladores [Murta, 2022].

### 2.4 Buzzer

O buzzer é um dispositivo eletrônico que atua como um transdutor. Sua função é produzir um som agudo ou zumbido enquanto a alimentação está sendo fornecida. Por isso é ideal para integração com o Arduino, pois quando é gerado um evento que você deseja avisar ou alertar, você pode programar o microcontrolador para enviar um sinal para o buzzer caso esse evento aconteça e assim avisá-lo. [Isaac, 2021]. O modelo utilizado foi o Buzzer tipo passivo, tensão de operação: 5V, furo para fixação, dimensões: 30 x 13 x 10 mm, VCC: 3,3 – 5V, GND: GND, I/O: Controle.

## 2.5 Software

### 2.5.1 Programação

Em um primeiro momento, o algoritmo é responsável por ler endereço do cartão estudantil por meio do sensor RFID, logo após é feita uma publicação em um tópico do servidor broker MQTT, que é ouvido pelo servidor. Esta por sua vez executa uma consulta no banco de dados e retorna 0 ou 1 (0 em caso de cadastro não encontrado e 1 em caso de frequência registrada) mostrando no display LCD o valor retornado, além disso é emitido um sinal sonoro através do módulo Buzzer indicando a execução do processo.

### 2.5.2 Servidor

Para fazer a comunicação entre a placa ESP8266 e o banco de dados, desenvolvido em MySQL, um servidor Node.js foi criado utilizando a linguagem JavaScript e o framework Express. Assim, os dados recebidos do ESP8266, através do protocolo MQTT, são processados pelo servidor e logo em seguida é feita a inserção na base de dados.

O protótipo envia uma mensagem para um tópico do Broker MQTT, contendo o endereço do cartão estudantil, que é recebido pelo servidor e é feita uma consulta no banco de dados, caso o endereço não seja encontrado, o servidor apenas retornará o valor 0. Caso o endereço seja encontrado o servidor buscará os dados cadastrados, por exemplo: nome, matrícula e número do aluno, logo em seguida a frequência é registrada e o valor 1 é retornado para o microcontrolador sinalizando que o aluno está presente.

### 2.5.3 Sistema WEB

Para visualização do cadastro e frequência dos alunos contidos na base de dados da aplicação, um sistema WEB utilizando HTML, CSS e JavaScript foi desenvolvido. Ele se comunica com o servidor e apresenta os dados ao professor. Além disso, o sistema tem a funcionalidade de salvar a frequência diária.

### 2.5.4 Cadastro

Na página de cadastro, o professor encontrará todos os alunos cadastrados no sistema e seus respectivos dados, como ilustrado na Figura 1.

Figura 1 – Tela de alunos cadastrados



Fonte: Próprio autor (2022)

Há também a opção de cadastrar novos alunos, onde o professor irá preencher todos os dados, como: TAG (endereço do cartão estudantil que será mostrado no display do dispositivo), matrícula, nome e se o cartão está ativo, como ilustrado na Figura 2. Logo após salvar, os dados serão rapidamente



inseridos na base de dados, então o aluno já poderá registrar sua frequência.

**Figura 2 – Tela de cadastro**



Fonte: Próprio autor (2022)

### 2.5.5 Controle de Frequência

Quando o aluno cadastrado encosta seu cartão no dispositivo é feito imediatamente o registro da frequência. Então, os alunos presentes alunos serão mostrados na página de Chamada com seus respectivos dados, como apresentado na Figura 3.

**Figura 3 – Tela de frequência diária**

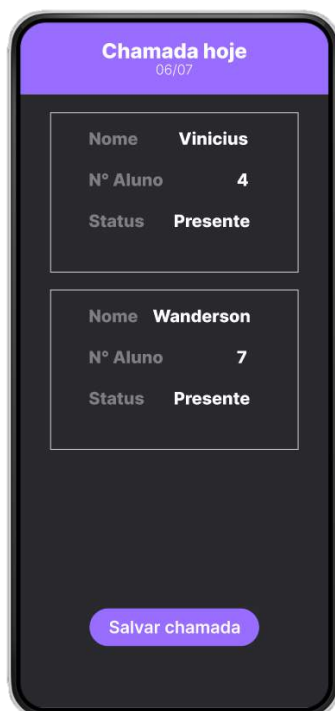


Fonte: Próprio autor (2022)

### 2.5.6 Aplicativo para smartphone (React Native)

O docente também conta com um aplicativo Mobile que tem a função de mostrar os alunos que compareceram à aula e salvar a frequência do dia no formato PDF, como apresentado na Figura 4.

**Figura 4 – Tela do Aplicativo Mobile**



Fonte: Próprio autor (2022)

## 3 TRABALHO PROPOSTO

O registro de frequência é baseado em 2 fluxos, o PING e o PONG. O fluxograma completo para o registrador de frequência é ilustrado na Figura 5.

**Figura 5 – Fluxograma de funcionamento do projeto**



Fonte: Próprio autor (2022)

O fluxo referente ao PING (indicado com a cor amarela), é o fluxo inicial de comunicação. É a partir dele que toda a comunicação começará. Então, as seguintes etapas serão feitas:

- 1º Leitura do ID da TAG RFID;
- 2º Preparação da (payload) mensagem para o envio;
- 3º Envio/publish da payload através do protocolo MQTT;
- 4º Servidor estará na “escuta” /subscribe do tópico referente;
- 5º Recebido o payload (que será o ID da TAG), será efetuada uma consulta no banco de dados;
- 6º Depois da TAG ser consultada, será feita uma verificação (condicional) se a mesma está cadastrada ou não.

Logo em seguida, o tópico PONG (indicado com a cor verde), que é o responsável pelo retorno, entra em ação e verifica se a presença do aluno foi registrada ou simplesmente está sem cadastro. O resultado será um valor booleano (0 ou 1).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma primeira simulação foi feita utilizando o próprio cartão estudantil dos projetistas, assim que era feita a leitura do cartão com o leitor RFID foi possível identificar a TAG do cartão de cada aluno para que fosse feito o cadastro no banco de dados com as devidas informações. Após a identificação da TAG e do cadastro, o próximo passo foi verificar se a frequência com os dados cadastrados estava sendo registrados e enviados para o site com todos os dados. A montagem do projeto e os testes realizados obtiveram êxito, sendo assim possível obter a validação do protótipo - RECORD.

## 5 CONCLUSÕES

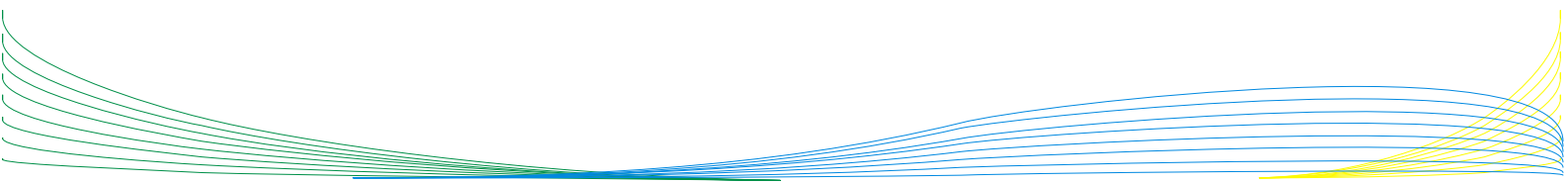
Automatizar a frequência escolar é de extrema relevância para o acompanhamento do processo de educação dos alunos dentro do ambiente escolar. Torná-lo mais seguro e menos tolerante a falhas ajudará a identificar índices de presença de forma mais rápida.

Através dos devidos avanços e atualizações, concluímos que o registrador de frequência atingiu o objetivo esperado de um projeto eficaz e com capacidade de substituir a frequência manuscrita, além de proporcionar um avanço tecnológico em

sala de aula e um melhor acompanhamento pedagógico do aluno. Logo, o objetivo geral e final da pesquisa foi alcançado, como apresentado neste artigo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cerqueira, W. A robotização na produção industrial. Mundo Educação, 29 out. 2010.
- Curvello, A. Apresentando o módulo ESP8266. 8 de novembro de 2017
- Isaac, Buzzer: Tudo sobre este dispositivo para emitir som, Hardwarelivre, agosto 2021.
- Marques, Carlos. A tecnologia de identificadores de rádio frequência (RFID) na logística interna industrial. GEPROS, Ano 4, n° 2, p.109-122, abril 2009.
- Murta, José. Guia completo do Display LCD. Blogue Eletrogate, site, abril 2018/atualizado Junho2022.
- Pereira V. e Almeida Jr., Biometric-Based Attendance Tracking System for Classroom, IFSertaoPE, Revista Semiárido de Visu, 2021.
- Rosset, Joyce M; Webster, Maria Helena; Rizzi, Angela. Por que fazer Registro, sit. “Tempo de Creche” setembro 2014.
- Temporim R.; Silva R. UNICEUB Class 0/Class, Centro Universitário de Brasília, 2017.



## REFLORESTAMENTO AUTONOMO COM USO DE DRONE

Gabriel Siqueira Espírito Santo - 2º ano do Ensino Médio, Gabriel Vicente Fernandes - 2º ano do Ensino Médio, Gustavo Pereira Donadon Dutra - 2º ano do Ensino Médio

Gustavo Tadeu Moretti de Souza

gustavo.souza354@etec.sp.gov.br

ETEC PROFESSOR ARMANDO JOSÉ FARINAZZO  
Fernandópolis - SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** A degradação ambiental tem sido um grande problema na sociedade atual por gerar consequências que afetam não só a flora, como também a fauna em geral. O desflorestamento trata-se da retirada considerável de uma determinada cobertura vegetal presente na crosta terrestre para suprir as necessidades de progresso, ora econômicas - construção de indústrias, áreas de pastagens, plantações e mineração -, ora sociais, na transformação do ambiente para necessidades humanas. Quando se observa a Amazônia, percebe-se que ela é responsável por grande parte do equilíbrio ambiental brasileiro e que sofre intensamente com a degradação de suas áreas. Assim, olhando para a situação atual do Brasil, pensando na biodiversidade, faz-se necessário a busca por soluções tecnológicas, sustentáveis e inovadoras. Deste modo, com o auxílio da inteligência artificial em conjunto a química, podem ocorrer grandes mudanças no contexto presente, tratando-se de uma questão fundamental na Indústria 4.0, pois, o cuidado com o meio ambiente deve transcender a produção. Portanto, não há como falar de ambientes inteligentes se não houver preocupação com os efeitos da atividade industrial em toda a cadeia produtiva e com isso, percebe-se então, a necessidade de praticar a rearboração, visto que as situações supracitadas criam a possibilidade de utilizar a tecnologia VANT junto ao um composto orgânico - fertilizante - chamado NPK, sendo esse por sua vez um correspondente barato e eficaz para a realização do procedimento. Isso poderá beneficiar as empresas, indústrias e quaisquer outras pessoas interessadas, visando gastos menores no processo de reflorestamento, além de atingir a população em geral, aumentando a quantidade de área verde e melhorando a qualidade de vida em massa.

**Palavras Chaves:** VANTs, NPK, Rearboração

**Abstract:** *The ambient degradation has been a big problem in our actual Society for generating consequences that affect not Only the flora, but also the fauna. Deforestation is the considerable removal of a certain vegetation cover present in the earth's crust to meet the needs of progress, either economic - construction of industries, pasture areas, plantations and mining -, or social, in the transformation of the environment for human needs. When observing the Amazon, it is responsible for a large part of the Brazilian environmental balance and that it suffers intensely from the degradation of its areas. Thus, looking at the current situation in Brazil, thinking about biodiversity, it is necessary to search for technological, sustainable, and innovative solutions. In this way, with the help of artificial intelligence together with chemistry, great changes can occur in*

*the present context, being a fundamental issue in Industry 4.0 since care for the environment must transcend production. Therefore, there is no way to talk about intelligent environments if there is no concern with the effects of industrial activity on the entire production chain and with that, it is clear then, the need to practice reforestation, since the aforementioned situations create the possibility of using the UAV technology together with an organic compound - fertilizer - called NPK, which in turn is a cheap and effective counterpart for the procedure. This can benefit companies, industries, and any other interested people, aiming at lower expenses in the reforestation process, in addition to reaching the general population, increasing the amount of green area, and improving the quality of life in mass.*

**Keywords:** VANTs, NPK, Reforestation

### 1 INTRODUÇÃO

O desmatamento, também chamado de deflorestação ou desflorestamento, consiste na retirada total ou parcial das árvores, florestas e demais vegetações de uma determinada região. Essa prática causa danos, muitas vezes irreversíveis, aos seres que ali habitam, comprometendo a variedade presente na natureza, não só na fauna como também na flora. (Equipe eCycle)

O aumento da degradação ambiental tem afetado a região de maior biodiversidade do planeta, já que é considerada a Amazônia como a responsável por uma considerável parte do equilíbrio ecossistêmico, não só do território brasileiro, mas de todo o mundo, sendo notória a preocupação de representantes globais e ambientais, pois se trata de um problema universal. Um levantamento do Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (Imazon), mostrou que a floresta amazônica perdeu em junho deste ano uma área florestal de 926 km<sup>2</sup>, território quase três vezes maior do que a cidade de Fortaleza. De maneira análoga com a pesquisa, o desmatamento acumulado nos últimos 11 meses, de agosto de 2020 até junho de 2021, chegou a 8.381 km<sup>2</sup>. Isso significa um aumento de 51% em relação ao período de agosto de 2019 a junho de 2020, que somou 5.533 km<sup>2</sup> de devastação. (BERNADES, 2021).

A situação atual do Brasil, relacionado à diversidade biológica, necessita de soluções tecnológicas, progressistas e meios que visam avanços sustentáveis. A sustentabilidade precisa fazer parte da vida de toda a população brasileira para a reconstrução das áreas desmatadas e, com o auxílio tecnológico, há oportunidades significativas em prol as mudanças no contexto presente, sendo essa uma tese cardeal na Indústria 4.0, que visa

o desenvolvimento tecnológico aplicado em diversos âmbitos, dado que de maneira prioritária o cuidado com o meio ambiente, em especial quando relacionam-se com a industrialização. Além das questões legais, uma política insustentável relaciona riscos a impactos, sejam eles sociais, econômicos ou ao meio ambiente. No entanto, para falar-se de ambientes inteligentes é necessário a preocupação com os efeitos e consequências das atividades industriais em toda cadeia produtiva ecossistêmica. (ALLONDA, 2019)

A deflorestação tem tido um grande impacto sobre a crosta terrestre já que afeta desde a extinção selvagem até a erosão do solo. O aquecimento global e as alterações climáticas são alguns dos grandes desequilíbrios causados pelos efeitos da remoção de áreas vegetais. Desta maneira, ao plantar árvores utilizando técnicas de rearboração com aeromodelos, relevase uma melhoria considerável e relativamente rápida ao problema de escassez vegetal. Com o propósito de apresentar uma solução inovadora, o projeto compreende o uso de VANTs autônomos, construído e programado pelo ser humano, que oferecem uma agilidade plausível no plantio das sementes que vão gerar novas árvores.

Os VANTs (Veículos Aéreos Não Tripulados) apresentam uma possível solução para o problema do desmatamento, já que iria facilitar a rearboração, por possuir grande potencial benéfico, sustentável e econômico. Retomando o pensamento de Martin Luther King Jr. "Se soubesse que o mundo acaba amanhã, eu ainda hoje plantaria uma árvore", podemos concluir que quando se busca soluções ao Meio Ambiente, consequentemente, favorecemos o ecossistema, desta forma, seguindo este pensamento de colaborar com o processo natural, o uso de drones poderá ter capacidade de plantar uma maior quantidade de árvores em um menor intervalo de tempo e é fácil ver por que o uso do aeromodelo é muito mais rápido e preciso do que o plantio manual de árvores, tendo assim relevância de custo, sendo esse significativamente menor, pois apenas um equipamento é capaz de substituir a capacidade de plantio de 15 agentes de reflorestamento em campo.

O fertilizante NPK é um complexo, composto principalmente por três nutrientes - Nitrogênio, Fósforo e Potássios - necessários para o crescimento saudável das plantas. A indústria agrícola depende muito do uso desta solução para atender ao suprimento global de alimentos e garantir cultivos apropriados. Existem numerosas fases de absorção em que as plantas precisam para ter um crescimento adequado e, sem esses nutrientes o vegetal pode não crescer até seu potencial máximo, fazendo com que tais estágios não sejam devidamente nutridos, logo, a plantação fornecerá baixo rendimento e será mais suscetível a doenças ou. Os três elementos nutritivos mais importantes, sem os quais, nenhuma planta poderia sobreviver, são referidos como os macronutrientes essenciais: Nitrogênio (N), Fósforo (P) e Potássio (K). Os solos geralmente não possuem esses compostos em quantidades significativas para desenvolvimento da planta, seja naturalmente ou como resultado do cultivo excessivo e, até mesmo, de outros fatores ambientais. (SITIO PEMA, 2020)

Os macronutrientes em geral, auxiliam na fortificação do Ponto Vegetativo e, consequentemente, da Coifa da planta, sendo essenciais para a formação do broto e do restante do vegetal em seu geral. Os compostos primários - N, P, K - se mostram importantes perante a formação inicial do ser vivo do reino planta e, prolongando-se até para a durabilidade e resistência dessas em qualquer meio (salva exceções de descontrole sobre o solo). O "N", em conjunto com cadeias carbônicas formam as denominadas "funções nitrogenadas", tais quais se relacionam

ao grupo amina e constituem os ácidos nucleicos e proteínas presentes nas plantas. O "P" também auxilia na formação de bases nitrogenadas, embora seja mais bem utilizado na sintetização da adenosina trifosfato (ATP), que é a molécula de energia utilizada em diversos processos da planta, desde o transporte ativo de substâncias pela bomba de sódio e potássio, até a realização da fotossíntese/quimiossíntese. Por fim, o "K" como já mencionado, trabalha no transporte de substâncias, passivo ou ativo, permitindo a regulação osmótica da célula tornando sua permeabilidade mais desenvolvida, geralmente muito presente em cactos ou plantas que necessitam da retenção de líquidos.

## 2 O TRABALHO PROPOSTO

O objetivo do presente projeto visa à rapidez, eficiência e baixo custo no processo de rearboração, contando com a utilização do VANT (Veículo Aéreo Não Tripulado) que consequentemente poderá reduzir o tempo de trabalho convencional do plantio, em conjunto ao NPK orgânico, o projeto ser tornará ainda mais eficiente, pelo fato de que o composto tem a propriedade de acelerar a germinação da semente e fortificá-la. Com a ascensão da capacidade técnica dos alunos, inserida na mão de obra qualificada e preparada, poderá ser obtido o controle de áreas rearbóricas através do GPS. Ademais, a ideia busca diminuir os locais desmatados, não só para o mercado econômico, mas sim para beneficiar a sociedade com efeitos positivos ao Meio Ambiente.

O principal intuito deste projeto é contribuir para a restauração das áreas que sofreram degradação, visando maior agilidade e prestabilidade no processo de distribuição de sementes. Este processo ocorrerá de forma autônoma, ou seja, a

programação será baseada em pontos de latitude e longitude da área destinada à rearboração. Com a utilização do VANT, espera-se reduzir os riscos à saúde do trabalhador que adentraria essas áreas podendo ter contato com animais selvagens e peçonhentos, possibilitaria também, alcançar áreas distantes e de difícil acesso.

O projeto também consiste na inserção da educação 4.0, transformando a escola numa extensão da indústria e em um ponto de pesquisa científica. A pesquisa, além disso, compreende o estudo de sementes nativas que serão utilizadas por agentes ambientais de cada região no processo de rearboração, já que as mesmas são de fácil acesso na área destinada ao plantio, gerando, ainda, um rápido desenvolvimento e crescimento, tornando o projeto eficiente. Além disto, o projeto buscou estudar um adubo orgânico e de fácil acesso que facilitará a germinação, fortificação e crescimento da semente, acelerando esses processos, no caso foi utilizado o NPK, sendo ele líquido e com grande grau de importância para diversas espécies de plantas, principalmente as que se encontram na fase de crescimento.

### 2.1 Questão problema

A questão do desmatamento no Brasil é um dos assuntos que mais tem causado controvérsia nas últimas décadas, já que o número correspondente a essa problemática tem aumentado gradualmente. De acordo com pesquisas realizadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, o desmatamento brasileiro aumentou 312% aproximadamente. Nota-se, portanto, que essa é uma situação extremamente preocupante, uma vez que pode causar desequilíbrios no ecossistema e até mesmo provocar uma perda da biodiversidade no país. Uma alternativa viável para

amenização dessa problemática é o ato de rearborização, no qual árvores são replantadas em locais que foram devastados ou que tiveram uma perda vegetal ampla. Paralelamente a isso, o presente projeto busca a utilização de um VANT totalmente autônomo, ou seja, sem a utilização de um piloto ao controle remoto, para que a rearborização seja feita de forma eficiente, sem que ponha em risco uma vida humana. Além disso, é um procedimento considerado ágil, já que com as coordenadas estabelecidas, o aeromodelo poderá distribuir as sementes de modo prestativo e rápido. (CHABALGOITY, 2021)

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 DESENVOLVIMENTO DO VANT

Foram diversos questionamentos a respeito de que VANT utilizar e qual seria o melhor reservatório, então depois de várias análises teóricas chegamos a um aeromodelo que acreditamos ser o apropriado para a sua função, sendo este o modelo F550. Para o funcionamento do veículo, a construção e a programação dependem uma da outra, tendo como peças principais: hélices, bateria, controladora (APM - ArduPilot), frame, motores brushless, seguido de outros componentes, como: sensores, GPS e telemetria. Em relação à programação foram utilizados alguns aplicativos matemáticos referentes à geolocalização, como: Google Earth e MissionPlanner.

##### LISTA DE MATERIAIS

Para a construção do VANT modelo F550, obteve-se um custo de aproximadamente R\$1800,00; entretanto, embasados na cultura maker, a utilização da impressora 3D possibilitou a impressão do frame hexacopter, desta forma, reduzindo os custos gerais para R\$1132,29.

- 1 x quadro de Hexacopter F550 com trem de pouso.
- 1 x apm2.8 placas de controlador de voo.
- 1 x Shock absorber.
- 1 x M8N GPS.
- 1 x suporte de GPS.
- 1 x Módulo De Potência.
- 5x10cm servo cabos.
- 1 x cinta Da Bateria.
- 1 x alarme buzzer de baixa tensão.
- 6 x capa de motor vermelho.
- 6 x2212 920kv Do Motor (2CW + 2CCW).
- 6 x 40A 2-4S ESC.
- pares 1045 Hélice.
- 1 x flysky FS-i6 transmissor & FS-iA6 receptor.

##### CONSTRUÇÃO DO DRONE

Para o desenvolvimento do projeto foi necessário, primeiramente, a construção e programação de um veículo aéreo não tripulado e para tal, adquirimos um conjunto de peças que resultou em um drone modelo F550, sendo este construído com o auxílio de nosso professor orientador.

Deste modo, conectamos os seis braços na peça central do VANT, após, adicionamos um motor brushless na extremidade

de cada braço da aeronave, plugamos um electronic speed control (Esc) em cada motor e um Power module no drone. Enfim, anexamos as hélices, 3 de sentidos horários e 3 anti-horários, intercaladas entre si, aos motores e articulamos todos os fios à controladora Ardupilot Apm 2.8. Para que obtivéssemos sucesso na montagem, foi utilizado o laboratório de automação da unidade escolar, facilitando o processo de construção do projeto.

Após a montagem, o processo de programação do drone foi realizado por meio do software Mission Planner que possibilitou a calibração e configuração do sistema autônomo. Desta forma, foi possível configurar voos autônomos para realização do reflorestamento de áreas desmatadas.

##### PROGRAMAÇÃO DO DRONE

Para a execução do reflorestamento de forma autônoma, ou seja, sem necessitar da presença de um piloto ou de comandos de direção do rádio controle, utilizou-se o software MISSION PLANNER, para configurar os modos de voos a serem utilizados e as demais programações.

A formação de pontos ocorre por meio do georreferenciamento de coordenadas geográficas, o mesmo permitiu formar um plano de voo para o VANT no programa utilizado. Preliminarmente, atribuiu-se ao primeiro ponto formado o chamado TAKEOFF, que permite ao drone levantar voo, até a altura delimitada. Posteriormente utilizou-se a função WAYPOINT no segundo ponto, permitindo a condução do drone até a coordenada desejada na altura definida, como representado na figura 1.

**Figura 1: Definição de funções dos pontos georreferenciados**



**Fonte: próprios autores, 2022.**

##### CONFIGURAÇÃO DO VOO AUTÔNOMO

Para a execução do reflorestamento de forma autônoma, ou seja, sem necessitar da presença de um piloto ou de comandos de direção do rádio controle, utilizou-se o software MISSION PLANNER, para configurar os modos de voos a serem utilizados e as demais programações.

A formação do terceiro ponto consistiu na das mesmas coordenadas utilizadas anteriormente no segundo ponto, porém, com a utilização da função DO\_REPEAT\_SERVO para permitir a rotação do motor utilizando um pulso de energia em 1600 pwm, girando a porta de saída de sementes do compartimento. Esta função possui parâmetros que demandam muita atenção. O primeiro parâmetro denominado Ser No é a referente a qual canal o servo motor está conectado, sendo neste caso o canal 7 OUTPUT.

Já o segundo parâmetro PWM representa a quantidade de pulsos elétricos que se deseja ser enviado ao motor, e após vários testes,

descobriu-se que a quantidade necessária para abrir e fechar de maneira eficiente é de 1600 pwm. O terceiro parâmetro nomeado Repeat# determina quantas vezes deve-se repetir o envio de pulsos elétricos definidos, sendo em nosso caso apenas uma vez. E o último parâmetro Delay, indica a quantidade de segundos necessários para a execução do parâmetro do\_repeat\_servo, sendo este pré-definido para 14 segundos, como pode ser observado na imagem abaixo.

**Figura 2: Configuração do parâmetro do repeat servo.**



**Fonte: próprios autores, 2022.**

Por fim, o quarto e último ponto, utilizou-se novamente a função WAYPOINT para que o drone permaneça parado enquanto fecha o compartimento de liberação de sementes. Ademais, fez-se necessário a utilização de um último ponto na função LAND para que o VANT pouse na coordenada atual.

Já o reservatório foi moldado por meio da plataforma digital Tinkercad e impresso na impressora 3D, sendo utilizado o PLA (plástico biodegradável) para sua fabricação, que atendeu as primeiras necessidades, porém, encontra-se em reformulação para que sua capacidade de armazenamento e distribuição de cápsulas seja maior e os resultados possam ser até mesmo triplicados. Sobre a cápsula utilizamos alguns modelos de diferentes composições disponíveis no mercado, e então chegamos à conclusão de que a de amido conseguiu ser mais eficiente nos quesitos de tamanho, fácil manuseio e na sua capacidade de se degradar em poucos dias.

### DESENVOLVIMENTO DO RESERVATÓRIO

Para a construção de um reservatório que atendesse plenamente os objetivos, foi necessária a utilização de uma impressora 3D, diminuindo os obstáculos do processo de desenvolvimento do equipamento e possibilitando a autonomia dos participantes durante a criação.

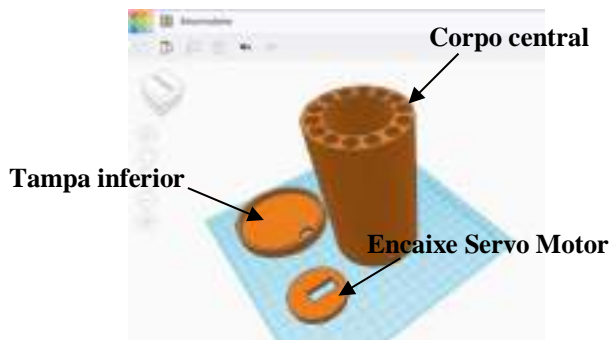
Nessa perspectiva, após reuniões pautadas no melhor esquema do reservatório a ser impresso, concluiu-se que o objeto modelado seria um cilindro de 130 milímetros de altura e 70 milímetros de diâmetro, que será automatizado por meio de um servo motor colado à uma tampa inferior, à qual possibilitará a saída de apenas 5 cápsulas por vez, oferecendo um controle do vasso de sementes.

**Figura 3: Esboço do reservatório proposto.**



**Fonte: próprios autores, 2022.**

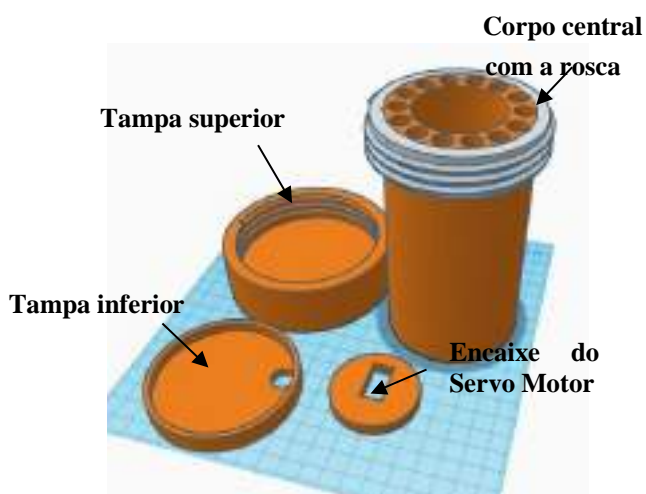
Para a escolha do aplicativo utilizado na modelagem, foram necessárias pesquisas web gráficas visando a facilidade e eficácia na utilização da plataforma. Seguindo esse pensamento, e indo de acordo com o site “Wishbox technologies”, a modelagem do objeto foi realizada por meio do software Tinkercad, da Autodesk.



Neste horizonte, observou-se necessária a existência de um mecanismo para que o encaixe do equipamento ao drone fosse fácil, prático, rápido e com a possibilidade de remoção do mesmo para o reabastecimento de cápsulas de semente. Desta forma, foi adicionado ao reservatório uma rosca na parte superior do corpo central e criado uma “tampa superior”, com uma rosca interna, que será anexada ao drone, possibilitando que o cilindro seja rosqueado e desrosqueado do VANT sempre que necessário, não interferindo na rigidez do equipamento e nem no seu desempenho, derrubando mais uma barreira notada no primeiro protótipo.

Durante o processo de impressão do reservatório, utilizamos uma impressora 3D e um software especializado em fatiar objetos virtuais transformando-os em arquivos legíveis ao tipo de impressora que estava disponível na instituição escolar, a Ender 3. O aplicativo escolhido foi o Cura 3D, desenvolvido pela Ultimaker, que na perspectiva do site 3D LAB, era o que melhor atenderia às expectativas requeridas para tornar o reservatório palpável.

**Figura 5: Modelagem da nova versão do reservatório no software Tinkercad.**



**Fonte: próprios autores, 2022.**

À priori, foram realizadas impressões de teste, para se certificar que a rosca seria realmente viável no projeto. Desta maneira, foram enviadas à Ender 3, três arquivos com o objeto final diminuído em 50%, para que não houvesse desperdício de

plástico, caso os protótipos não funcionassem. Um arquivo foi desenhado sem diferença entre o diâmetro da rosca do corpo central e da rosca interna da tampa superior, outro arquivo com 1mm de diferença e outro com 2mm.

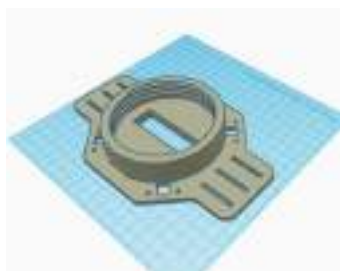
**Figura 6: Impressão dos três testes de roscas**



Fonte: Próprios autores, 2022.

Deste modo, após os testes prontos, concluiu-se que o mais bem sucedido foi o objeto que possuía o diâmetro da rosca do corpo central com 1mm a menos que o diâmetro interno da rosca da tampa superior. Ademais, para que não fosse necessário colar qualquer objeto ao drone, visando não danificar o projeto original do aeromodelo, notou-se a necessidade de recriação da base inferior do modelo F450, utilizado nesse projeto, e agrupando a tampa superior final do reservatório.

**Figura 7: Desenho 3D da tampa superior do reservatório acoplada à base inferior do VANT F450 com um furo central para passagem de fios**



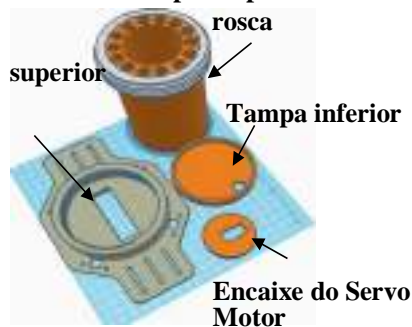
Fonte: próprios autores, 2022.

Finalmente, o desenho 3D do projeto oficial utilizado como equipamento de reflorestamento com drone estava pronto, faltando, apenas, tornar-se palpável por meio da impressora 3D. O cilindro central apresenta 130mm de altura, 70 mm de diâmetro, rosca externa com 85mm de diâmetro, um furo central para o encaixe do servo motor com 45mm de diâmetro e 14 túneis periféricos distribuídos \*harmonicamente, com 10mm de diâmetro, para o encaixe perfeito das cápsulas de sementes. O reservatório apresenta capacidade total de 70 cápsulas, sendo 5 empilhadas em cada “túnel”. A tampa inferior apresenta um diâmetro interno de 71mm e externo de 75mm, garantindo uma barreira de 2mm de espessura que servirá de guia para rotação ao redor do corpo principal, além de um único furo redondo na extremidade, de 13mm de diâmetro para passagem das sementes. O objeto que funcionará como encaixe para o servo motor contém 45mm de diâmetro e um furo retangular de 10mm por 20mm. O último corpo desenvolvido, a tampa superior, possui 95mm de diâmetro externo e 86mm de diâmetro interno, acoplada à base inferior do VANT modelo F450.

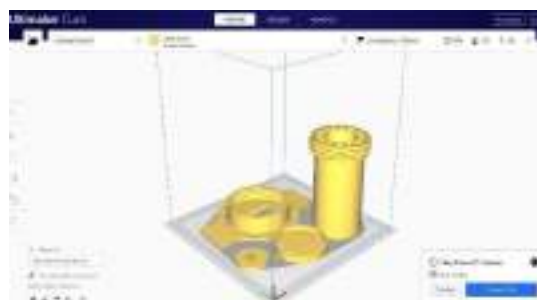
Por fim, o peso do objeto, que foi um obstáculo citado anteriormente, também foi solucionado, visto que o filamento que será utilizado na impressora 3D será o tipo PLA, sendo necessário apenas 128g deste plástico para obtenção de todo o

equipamento criado, diminuindo cerca de 110g, comparado com o primeiro reservatório que pesava 238g.

**Corpo central com a tampa acoplada na base do DRONE**



**Figura 9: Objetos no aplicativo Cura 3D para serem fatiados e enviados à impressora 3D**



Fonte: próprios autores, 2022.

Para a impressão de todos os elementos foram necessárias, aproximadamente, 33 horas, 98cm de filamento, do tipo PLA, utilizando apenas PLA, um plástico biodegradável e reciclável mecânica e quimicamente, com 20% de preenchimento e um bico de extrusão de 2mm. Entretanto, para maior controle da qualidade dos corpos plásticos, a impressão foi realizada em 4 partes, construindo uma peça por vez. Por fim, todos os objetos saíram do meio virtual e tornaram-se físicos, proporcionando sucesso ao projeto como um todo, atingindo os objetivos desejados e atravessando todos os obstáculos. O processo de impressão e todos os objetos impressos e já conectados.

**Figura 10: Ender realizando a impressão 3D da tampa inferior.**



Fonte: próprios autores, 2022.

**Figura 11: Reservatório final com todas as peças fixadas.**



Fonte: próprios autores, 2022.

**Figura 12: Foto superior do reservatório com as peças fixadas.**



Fonte: próprios autores, 2022

**Figura 13: Foto inferior do reservatório com as peças fixadas.**



Fonte: próprios autores, 2022.

#### PROGRAMAÇÃO DO RESERVATÓRIO

Em busca de elevar os índices de produtividade, ressaltando a importância da motivação humana para resolução de problemas ambientais - o drone, repercutiu a superação dos desafios e principalmente das dificuldades encontradas. Desta forma, fez-se necessário, operar os mecanismos de programação para a realização completa das missões de forma totalmente autônoma.

Inicialmente, a execução do projeto de reflorestamento com o uso de drones, demandou a utilização de um componente essencial, sendo este um servo motor. Tal fator será importante e responsável por guiar a “porta do compartimento”, liberando assim a quantidade necessária de sementes em cada ponto, cujo estas estarão acopladas na parte inferior da estrutura física do drone, conhecida como “reservatório de sementes”. Para configurar o servo motor, a primeira configuração realizada via pinos na APM foi conectá-lo no canal 7 \_OUTPUT, como mostrado na imagem abaixo.

**Figura 14: APM: entrada utilizada para programação do servo motor.**



Fonte: próprios autores, 2022.

### 3.2 DESENVOLVIMENTO DO NPK ORGÂNICO

O NPK, normalmente, é encontrado em fórmula química granulada, a partir disso, fez-se necessário a criação de uma solução orgânica líquida, ou seja, com nutrientes naturais contidos em plantas e alimentos para a implementação nas cápsulas. Ela foi estudada a partir de diversos artigos científicos, muitos deles apresentados em sites de universidades que tem formação na área ambiental. O composto foi produzido a partir de cascas de banana, cascas de ovos, leite e água. Após obtenção dos ingredientes e desidratação das cascas de banana, todos foram batidos e colocados em uma garrafa pet, cujo seu volume foi coberto por apenas  $\frac{3}{4}$  do total, por contadas emissões de gases provocadas durante o processo de fermentação.

#### MATERIAIS:

- 100 g de casca de banana
- cascas de ovos
- 3 colheres de sopa de borra de café
- 1 dente de alho (para suprir outros nutrientes como iodo, ferro e silício)
- 100 ml de leite
- 1 litro de água (para diluir a solução)

#### PROCEDIMENTO:

Separe as cascas de bananas e as deixe secar por cerca de 12 horas. Após deixar as cascas secarem, junte todos os ingredientes e bata no liquidificador por cinco minutos, até virar uma mistura bem homogênea. Despeje o líquido em uma garrafa de 2 litros, de modo que fique com pelo menos  $\frac{1}{4}$  vazio, por conta da liberação de gases durante a fermentação. Deixe fermentar por cerca de 72 horas, agitando a garrafa, duas vezes ao dia. A solução NPK orgânica está pronta para o uso.

**Figura 15: NPK orgânico armazenado na garrafa.**



Fonte: próprios autores, 2022.

#### TESTES DE VOO

Diante do presente cenário, com o drone F550 construído, o reservatório fixo ao VANT, as cápsulas de amido preenchidas com sementes, e NPK orgânico e a programação pronta já instalada no aeromodelo, representado na figura 7, foi necessário testar todo o projeto para que fosse observado a devida eficácia que haveria e se os objetivos seriam atingidos.

Primeiramente, achou-se um grande campo para que o voo fosse seguro e não causasse danos. Então, houve a primeira fase de reconhecimento do local e registro do campo por meio de fotos e vídeos capturados pelo mesmo aeromodelo anexado à uma câmera reciclada de outro drone em desuso. Tais arquivos serão



comparados com outras imagens que serão registradas no mesmo local algum tempo após o reflorestamento. Ademais, os motores brushless foram calibrados, a rotação das hélices conferidas e a inserção das cápsulas ao reservatório. Após isso, por meio do rádio controle, foi acionado a função autônoma para que o drone seguisse os comandos dados nos devidos pontos cardeais. Abaixo, observe-se o registro do VANT no ar, durante a execução do voo autônomo.

Por conseguinte, presente aos fatos observados, foram necessárias algumas alterações acerca da altura e da velocidade do aeromodelo. Ao fim do dia, constatou-se que o teste apresentou sucesso, seguindo os comandos e se localizando ao ponto cardinal desejado. A seguir, na figura 9 nota-se o momento exato em que o drone está prestes a abrir o compartimento de cápsulas com sementes.

**Figura 16: Mapa do campo Beira Rio, em Fernandópolis, no aplicativo Mission Planner, os traços e os pontos georreferenciados apresentam o caminho percorrido pelo drone para a distribuição de sementes durante o voo autônomo.**



Fonte: próprios autores, 2022.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Referente ao aeromodelo observou-se que ele teve a capacidade de percorrer uma área de 350m<sup>2</sup> em 5 minutos, viajando em uma velocidade média a 1m/s. Tendo em vista que o drone possui um tempo voo de 15 minutos, ele tem a capacidade de despejar 140 sementes no total, percorrendo uma área de 700m<sup>2</sup>, visto que é necessário realizar um reabastecimento do reservatório. Toda via com a troca de bateria e mais um reabastecimento, sua autonomia pode durar 30 minutos, resultando em um despejo de 280 sementes em uma área aproximadamente de 1400m<sup>2</sup>. Entretanto esse resultado pode ser aumentado através de uma melhoria no reservatório e upgrades realizados na bateria do aeromodelo.

Visando a eficiência do NPK, foi nítido em teste realizados fora do campo, que a solução se mostrou eficiente perante o desenvolvimento de brotos, sendo que foram plantados feijões em dois recipientes onde um possuía terra, feijões e o composto, já o outro apenas terra e os feijões. Ambos os recipientes foram regados com o mesmo volume de água no mesmo total de dias. Vejamos os resultados a seguir:

**Figura 18: Ao lado esquerdo está o recipiente que porta os feijões, terra e o NPK orgânico, ao lado direito porta apenas os feijões e a terra/ Foto tirada no segundo dia após o plantio.**



Fonte: próprios autores, 2022.

**Figura 19: Cápsula com NPK e semente nativa após 1 dia depositada no solo.**



Fonte: próprios autores, 2022.

**Figura 20: Cápsula sem NPK contendo semente nativa após 1 dia depositada solo.**



Fonte: próprios autores, 2022.

**Figura 21: Imagem tirada no segundo dia após o plantio do recipiente contendo NPK orgânico, feijões e a terra.**



Fonte: próprios autores, 2022.

## 5 CONCLUSÕES

Conclui-se, portanto, que após todos os procedimentos realizados, mantendo a interdisciplinariedade integrando o hardware (parte física) com o software (programação) e a química (desenvolvimento do composto orgânico), pode-se observar que os resultados de precisão necessários em um voo autônomo foram eficientes, uma vez que a aeronave seguiu o trajeto de pontos pré-programados com auxílio do software Mission Planner, além do funcionamento desejado do reservatório, o mesmo apresentou-se grande eficiência proporcionando uma boa distribuição das sementes. Com tudo, a solução de NPK orgânico e a semente encapsulada ofereceram grandes resultados. Como era esperado em tese, a cápsula conseguiu se decompor em ambiente natural sem a manifestação humana e o NPK, resultou na aceleração do desenvolvimento e germinação de brotos. A cápsula, contendo a terra, sementes e o composto supracitado, obteve um peso considerável e favorável para que o VANT conseguisse transportá-los em quantidades relativas e lançá-los em um ambiente natural, além de proporcionar um grau de precisão satisfatório.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

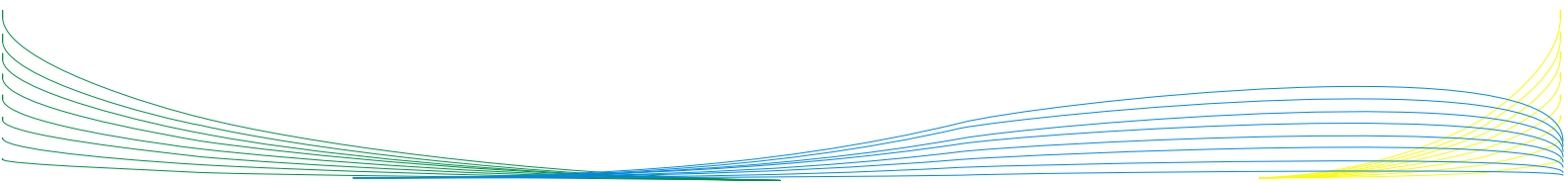
ALLONDA Ambiental. Sustentabilidade. Disponível em: <<https://allonda.com/blog/category/sustentabilidade/pag e/2/>> Acesso em: agosto, 2021.

BERNADES, GABRIELA. Desmatamento na Amazônia cresceu 51% em 11 meses, diz Imazon. Disponível em: <<https://www.correiobraziliense.com.br/brasil/2021/07/493843-1-desmatamento-na-amazonia-cresceu-51--em-11-meses-dizimazon.html>> Acesso em: agosto, 2021

CHABALGOITY, GABRIELA. Maio registra aumento de 312% no índice de desmatamento. Disponível em: <<https://www.correiobraziliense.com.br/brasil/2021/06/493163-5-maior-registra-aumento-de-312--no-indice-dedesmatamento.html>> Acesso em: agosto, 2021

Equipe eCycle. Desmatamento impacta biodiversidade de forma devastadora e intensifica efeito estufa. Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/desmatamento/>> Acesso em: setembro, 2021.

Sítio Pema. Tudo sobre os Fertilizantes NPK Orgânico. Disponível em: <<https://www.sitiopema.com.br/fertilizantesnkp/>> Acesso em agosto, 2021.



## RHSSOCIAL

Catarina Lima Veloso – 2º ano do Ensino Médio

Guilherme Santos Machado

guilsmfisica@gmail.com

CE BERNARDINO MELO JUNIOR

Nova Iguaçu - RJ

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** O presente trabalho tem como tema a erradicação do trabalho infantil. Esta dissertação busca analisar e explicar o trabalho infantil, buscando entender a origem, as causas e as consequências desse tipo de mão de obra ilegal. Além disso, também procura expor as organizações e políticas a esse tipo de crime. Inicialmente, serão apresentadas as raízes do problema retratado, definição de hipóteses, objetivos do nosso projeto, como chegamos em uma solução, e para finalizar a introdução, são explicados os objetivos do nosso projeto. Ao longo desta dissertação, também serão explicadas as vertentes, causas e reflexos do trabalho infantil. Na justificativa, será entendido o porquê desse tema, e o quão necessário ele é. Logo depois, serão apresentadas e estudadas as formas de combate jurídico e organizações que lutam contra o trabalho infantojuvenil. Por fim, após serem discutidas as atuais políticas, será demonstrada a nossa solução inovadora. O projeto que aborda uma solução ao trabalho infantil a partir de uma iniciativa social, a qual é recolocada a verba antes conseguida pelo menor em situação de trabalho infantil.

**Palavras Chaves:** Trabalho infantil. Ilegal. Vertentes. Causas. Reflexos. Combate. Solução.

**Abstract:** *The research has as its theme the eradication of child labor. This dissertation seeks to analyze and explain child labor, seeking to understand the origin, causes and consequences of this type of illegal labor. In addition, it also seeks to understand the organizations and policies to combat underage work. Initially, we will present the roots of the portrayed problem, definition of hypotheses, objectives of our project, how we arrived at a solution, and to finalize the introduction, the objectives of our project are explained. Throughout this dissertation, the aspects, causes and consequences of child labor will also be explained. In the next paragraph, it will be understood why this theme was chosen, and how necessary it is. After that, the forms of legal combat and organizations that fight against child labor will be presented and studied. Finally, after discussing current policies, our innovative solution will be demonstrated. The project that addresses a solution to child labor based on a social initiative, where the funds previously raised by the child in a situation of child labor are replaced.*

**Keywords:** *Child labor. Illegal. Strands. Causes. Reflections. Combat. Solution.*

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 Definição do problema

A questão do trabalho infantil é um assunto muito importante a ser abordado, porque de acordo com dados do Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF) 10 de junho

2021, aponta que são mais de 160 milhões de crianças e adolescentes vítimas de exploração.

Este problema surgiu no século XVIII e atingiu seu ápice durante a revolução industrial, quando crianças por necessidades financeiras eram influenciadas a começaram a trabalhar desde cedo por longas horas perdendo o direito à sua infância.

Entre os fatores relacionados a essa problemática destacam-se:

- A pobreza
- Desestrutura familiar
- Desigualdade social

A questão da pobreza está relacionada diretamente ao trabalho infantil pois esta atividade é a maneira encontrada para gerar mais recursos financeiros, haja visto que a renda arrecadada compromete a sobrevivência da família. Assim ingressando o menor em um trabalho pesado e afetando no desenvolvimento e privando a sua infância.

As consequências desse crime são muito graves, afetando muito das vezes o bem estar das crianças e causando sérias consequências.

Sobre os reflexos físicos, pode-se citar a exposição a acidentes, que além de causarem distúrbios psicológicos, podem ocasionar em lesões na coluna e prejudicar o crescimento da criança.

As consequências psicológicas podem ser: transtorno de ansiedade, depressão, fobia social, e muitos outros impactos negativos na vida do menor.

Sabendo disso, qualquer tipo de trabalho infantil deve ser denunciado ao disque 100, é um problema mundial que deve ser extinto o mais breve possível, porém, segundo a Organização Internacional do Trabalho (OIT) e a UNICEF Nova Iorque/Genebra Brasília 10 de junho de 2021, alegam que o número de crianças nessa condição subiu gravemente para 160 milhões, teve um aumento de cerca de 8,4 milhões causado também pelo fato da chegada da Covid-19.

Nesse sentido convém analisarmos as principais causas, consequências e possíveis soluções para esse problema que infelizmente vem se agravando.

## 1.2 Definição de hipóteses

Se a pobreza e a desestrutura familiar são os problemas, então devemos fazer com que os pais dessas crianças sejam independentes e possam dar uma vida segura e saudável aos seus filhos, sendo assim, com ajuda de empresas e ONG's parceiras, poderíamos dar a capacidade e oportunidade de conseguir um emprego para os pais, e conseqüentemente colocar as crianças nas escolas

O trabalho infantil diminuirá drasticamente com a independência dos pais das crianças, podemos incentivar essa independência com cursos de capacitação, criando cooperativas, suporte ao empreendedorismo, etc.

A melhor forma de erradicar de curto a longo prazo o trabalho é em um trabalho conjunto entre a nossa iniciativa RHSSocial e empresas privadas.

Com essas mudanças os menores poderiam ter a chance de ter um futuro garantido e seus responsáveis poderiam sustentá-los e voltariam a ter o controle de sua família.

## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 Objetivo geral

O presente trabalho tem como objetivo geral a medida imediata de erradicação do trabalho infantil por meio de uma empresa com aspectos sociais. Um criterioso processo seletivo, media a situação do menor e a inserção do responsável em um curso profissionalizante.

Organizações privadas disponibilizam cursos como forma de ação social aos responsáveis que comprovarem que o menor deixou a situação de trabalho infantil, dessa forma, recolocando a verba que antes era obtida pela criança e em troca adquirem benefícios de isenção fiscal, sendo forma de um incentivo oferecido pelo governo para empresas com ações sociais. Grandes empresas a nível mundial carregam um DNA forte de responsabilidade social. Suas marcas levantam grandes bandeiras de defesas em vários projetos, fortalecendo a marca e dando sentido humanitário.

### 1.3.2 Objetivos específicos

- Com ajuda do Conselho Tutelar e Assistência Social, serão identificados os menores.
- Capacitação profissional dos responsáveis de crianças em estado de hipossuficiência, por meio dos cursos.
- A reinserção no mercado de trabalho gera consequências benéficas para a família, para o menor e para sociedade em geral. Possibilitando que os pais consigam manter a renda familiar sem sacrificar os filhos.
- Manter a criança na escola com frequência regular, além de ser um direito, promove melhora dos níveis instrucionais e educacionais da região e conseqüentemente melhora da sociedade local a curto e longo prazos. Curto pela diminuição dos casos de violências em geral cometidos com crianças em situações de trabalho escravo, acidentes e risco de perder o menor para as drogas e prostituição e a longo porque

capacita a criança de forma a desenvolvê-la através da educação formal e cidadania.

## 1.4 JUSTIFICATIVA

O tema aborda a exploração de trabalho infantil que traz uma série de consequências graves para as crianças que se encontram nesse tipo de situação, como aspectos psicológicos e educacionais, além de serem impactados em seu próprio desenvolvimento físico.

De acordo com o correio Brasiliense (09/06/2020) a importância que esse tema possui para a sociedade é porque, individualmente, essa ocupação ilegal tira oportunidade de estudo, lazer, esporte e culturas, além de deixar as vítimas mais sensíveis a doenças, acidentes e até óbitos.

O Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) no ART.4º diz “É dever da família, da comunidade, da sociedade em geral e do poder público assegurar, com absoluta prioridade, a efetivação dos direitos referentes à vida, à saúde, à alimentação, à educação, ao esporte, ao lazer, à profissionalização, à cultura, à dignidade, ao respeito, à liberdade e à convivência familiar e comunitária.”

Sendo assim, a criança que está nesta situação, em um prazo de 10 a 15 anos, será um jovem adulto sem estudos e sem qualificação específica e que também gerará um grande problema para a economia brasileira porque não teremos jovens aptos a um trabalho mais especializado, sendo talvez, necessário a importação de mão de obra melhor qualificada.

Com base nisso, destaca-se a importância desse trabalho que visa contribuir com a nossa sociedade condições para que toda criança tenha condições de permanecer na escola, aprendendo, desenvolvendo-se físico e intelectualmente, de forma que garanta no espaço social como um cidadão na integridade dessa palavra.

Além disso, a família dessa criança também precisa de apoio, orientação e condições para mantê-la definitivamente na escola, garantindo a ela todos os direitos acima citados e dignidade a todos.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 O trabalho infantil

Ir para a escola, brincar e viver normalmente é o esperado para uma infância normal e saudável. Mas não é bem assim que as coisas funcionam pelo mundo afora. Só no Brasil, cerca de 1,8 Milhões de menores se encontram em estado de trabalho infantil de acordo com o IBGE, 2019 (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística).

Conforme dizem as Convenções da OIT nº 138 e nº 182, o trabalho infantil é qualquer forma de trabalho feito por menores abaixo da idade mínima estipulada pelo país. No Brasil, essa idade é estabelecida como dezesseis anos, mas isso não se aplica a casos no qual a saúde mental, física e moral do menor são colocadas em risco, pois essas situações são consideradas como piores formas de trabalho infantil.

Apesar do trabalho infantil ir até aos doze anos de idade, existem normas cujo menor pode trabalhar a partir dos quatorze anos dentro de limites e regras pré estipuladas. No Brasil o menor pode trabalhar a partir dos quatorze anos como jovem aprendiz, e aos dezesseis, ele pode trabalhar fora desta jurisdição.

No caso dos empregadores, se aplica o artigo 132 do Código Penal “Expor a vida ou a saúde de outrem a perigo direto e iminente”, a pena vai de 3 a 1 ano de detenção caso não constitua outro crime. Já com os responsáveis que colocam o menor nessa situação, se aplica o artigo 232 do ECA (Estatuto da Criança e do Adolescente) “Submeter criança ou adolescente sob sua autoridade, guarda ou vigilância a vexame ou a constrangimento” nesse caso, a pena vai de 6 meses a dois anos de detenção.

## 2.2 Causas do trabalho infantil

As causas do trabalho infantil giram em torno de fatores socioeconômicos e culturais. Atualmente, a maior causa do trabalho infantil no país é a pobreza, que está relacionada a situação econômica familiar. Na maioria dos casos, a criança ou adolescente trabalha para complementar a renda familiar, sendo assim, um caso de urgência, no qual o menor muitas das vezes não tem outra alternativa ao passar fome.

Ao vermos que a maior causa é a pobreza, entende-se que a desigualdade social está diretamente atrelada ao aumento do trabalho infantil. Tendo em vista que o Brasil está entre os dez países mais desiguais do mundo e foi de 0,642 para 0,674 em um ano de acordo com o Índice de Gini, utilizado para medir a distribuição de riquezas, constatamos que a desigualdade social em nosso país está em crescimento, e como consequência, o trabalho infantil resultado de falta de renda familiar.

Uma pesquisa realizada em 2018 pelo DIEESE (Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos) mostrou que quase 20% das famílias cuja escolaridade não era completa, tinham menores em situação de trabalho infanto-juvenil. E em famílias onde os pais têm ensino superior completo, o número cai para 9,5%. Desde abril de 2020, com o início da pandemia, 3,3 milhões de pessoas ficaram em situação de desemprego, agravando ainda mais a situação de trabalho infantil no Brasil. Desse modo, vemos mais um exemplo de como a desigualdade social impacta no aumento trabalho infantil e adolescente.

## 2.3 Consequências do trabalho infantil

A exploração profissional do menor alavanca diversos efeitos sobre a vida do próprio.

Essas consequências podem ser psicológicas, morais e físicas. De acordo com o FNPETI (Fórum Nacional de Prevenção e Erradicação do Trabalho Infantil) as consequências físicas em casos de grande risco são: fadiga excessiva, problemas respiratórios, doenças causadas por agrotóxicos, lesões e deformidades na coluna, alergias, distúrbios do sono e irritabilidade.

Consequentemente, o trabalho infantojuvenil também ocasiona muitos traumas e problemas psicológicos. As principais complicações e doenças são: fobia social, isolamento, perda de afetividade, baixa autoestima e depressão, diz o FNPETI (Fórum Nacional de Prevenção e Erradicação do Trabalho Infantil).

O Plano Nacional de Prevenção e Erradicação do Trabalho Infantil e Proteção ao Adolescente Trabalhador informa que, quanto mais precoce o ingresso no mercado de trabalho menos o ganho ao longo na vida adulta. Esse esquema mantém o alto grau da desigualdade social. Segundo o estudo trabalho infantil e adolescentes, em 36 horas semanais a evasão à escola pode chegar a 40%. Para a mesma carga de trabalho, a baixa do lucro varia de 10% a 15% dependendo da série. O desinteresse pelos

estudos compromete o futuro adulto e a entrada no mercado de trabalho.

## 3 METODOLOGIA

Todo projeto requer um planejamento, um escopo, reflexão, trabalho em equipe, dedicação, retroalimentação, até que chegue ao objetivo final. Para nossa equipe não foi diferente. Ao menos a conscientização teremos a certeza de realizar. Após pesquisar mais sobre o trabalho infantil em nossa cidade e estado, percebemos que na maioria das vezes, ocorre por conta da falta de renda.

A partir disso, a equipe decidiu criar uma forma de repor a renda que antes era conseguida pelo menor, colocando o mesmo na rede pública de ensino. De forma resumida, nosso projeto consiste em uma responsabilidade social com famílias de hipossuficiência com objetivo de dar subsídios aos pais para que não necessitem da ajuda dos filhos menores no complemento da renda familiar.

A equipe entrevistou uma das organizadoras, Kátia Moura, do projeto “Colcha de Retalhos”, um projeto local da nossa região, onde toda terça e quinta-feira eles ajudam moradores de rua com refeições e roupas, e outros dias eles ajudam famílias e pessoas de baixa renda. Eles ajudam cerca de 22 crianças em situação de rua, e 42 crianças com baixas condições. De acordo com Kátia, a maioria dos menores também se encontra em situação de trabalho infantil por conta da falta de renda, muitas vezes para ajudar a família.

Também tentamos entrar em contato com a ouvidoria de Nova Iguaçu e o FNPETI (Fórum Nacional de Prevenção e Erradicação do Trabalho Infantil), mas infelizmente, não houve retorno.

Inclusive, com uma forma de propagação do nosso projeto, foi criado um site, em que qualquer um pode se informar de como funciona e como participar.

Nesse sentido, a equipe conduziu a pesquisa de forma onde dividimos e organizamos em etapas, para um melhor desempenho e tempo.

## 4 RECURSOS UTILIZADOS

Durante o processo de construção do nosso projeto, a equipe teve a colaboração de diversos recursos.

**Recursos Sociais:** A equipe enviou diversos e-mails e mensagens para instituições e órgãos públicos, como a ouvidoria de Nova Iguaçu, e o FNPETI, cujo as finalidades são em torno da erradicação do trabalho infantil. Além disso, fizemos uma entrevista com uma das organizadoras do projeto “Colcha de Retalho”, Kátia Moura, onde eles ajudam moradores de rua e famílias com baixas condições financeiras.

**Recursos Humanos:** A equipe teve o apoio da docente Cecília de Língua Portuguesa e do diretor e treinador Guilherme.

**Equipamentos:** Foi montada uma sala maker, com computadores para que a equipe pudesse realizar todo o trabalho necessário

**Patrocínio:** A equipe teve como patrocinadora a empresa RZ Consultoria & Assessoria. O patrocinador Gabriel Miranda da empresa pagou por nossas camisas.

## 5 CRONOGRAMA

ETAPAS	RESPONSÁVEIS	PRAZO	MAI	JUNH	JULH	AGOS	SETEMB
			O	O	O	TO	RO
Programação dos desafios	Arthur, Nicholas, Pablo, Jefferson e Isabelle	90 dias		X	X	X	
Design de banners, camisa, etc.	Catarina	20 dias			X	X	
Elaboração e formatação da pesquisa	Caroline, Lorenzo, Maria Antônia, Priscila e Catarina	30 dias			X	X	
Estabelecimento do problema	Caroline, Lorenzo, Maria Antônia, Priscila e Catarina	14 dias		X			
Pesquisa de campo	Caroline, Lorenzo, Maria Antônia, Priscila e Catarina	7 dias				X	

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao percebermos que o principal motivo do trabalho infantil/juvenil acontecer é a falta de renda, decidimos que precisamos cortar o problema pela raiz, e a melhor e mais efetiva forma que a equipe encontrou, foi repor o dinheiro antes conseguido pelo menor, e porventura, o tirando da rua. Esse é o objetivo do nosso projeto, RHSSocial.

Após toda a pesquisa feita pela equipe, nós desenvolvemos uma empresa de fins sociais, o RHSSocial. É como se fosse uma empresa de RH (Recursos Humanos) voltada para o público alvo do projeto. Realizando um bom network, cria vínculos com projetos de aprendizagem e reinserção ao mercado de trabalho

Nosso projeto consiste em uma empresa de fins sociais que media a situação do menor com a escola e do responsável com um curso profissionalizante. O RHSSocial, teria parcerias com empresas privadas que disponibilizariam os cursos em forma de ação social. Em troca, a empresa adquire benefícios de incentivos fiscais. Para que a empresa participe do projeto, ela contribui com uma taxa administrativa revertida para manutenção do projeto.

Os menores seriam identificados com ajuda do Conselho Tutelar e Assistência Social, e a partir disso, os responsáveis teriam que comprovar que o menor está cadastrado e estudando no sistema público de educação, além de entregar um certificado de hipossuficiência. Assim, ele terá acesso ao curso, eventualmente, dando uma oportunidade de emprego e deixando de precisar da ajuda do menor.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FORMAS E CONSEQUÊNCIAS DO TRABALHO INFANTIL – FNPETI  
><https://fnpeti.org.br/formasdetrabalhoinfantil/><

IMPACTOS NEGATIVOS DO TRABALHO INFANTIL  
><https://fnpeti.org.br/formasdetrabalhoinfantil/#:~:text=Exemplos%20dos%20impactos%20negativos%20do,%2C%20dist%C3%BArbios%20do%20sno%2C%20irritabilidade<>

CAUSAS DO TRABALHO INFANTIL - CRIANÇAS LIVRES DE TRABALHO  
><https://livedetrabalhoinfantil.org.br/trabalho-infantil/causas/#:~:text=Pobreza%2C%20m%C3%A1%20qualidade%20da%20educa%C3%A7%C3%A3o,faz%20parte%20da%20cultura%20brasileira<>

TRABALHO INFANTIL NO MUNDO – POLITIZE  
><https://www.politize.com.br/trabalho-infantil-no-mundo/<>

FAMÍLIAS QUE POSSUEM TRABALHO INFANTIL - PESQUISA DO DIEESE  
><https://livedetrabalhoinfantil.org.br/noticias/reportagens/pesquisa-inedita-traz-perfil-das-familias-que-possuem-trabalho-infantil/<>

DESEMPREGO SEGUE EM ALTA E CHEGA EM 14,7 MILHÕES DE BRASILEIROS - CORREIO BRASILIENSE  
><https://www.correiobraziliense.com.br/economia/2021/07/4934787-desemprego-segue-em-alta-e-chega-a-147-milhoes-de-brasileiros.html#:~:text=Na%20an%C3%A1lise%2C%20que%20observa%20o,hist%C3%B3rica%20do%20IBGE%2C%20em%202012.&text=Desde%20abril%20de%202020%2C%203,os%20dados%20da%20Pnad%20FIBGE<>

LEJGUR – ESTATUTO DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE  
>[https://www.legjur.com/legislacao/art/lei\\_0008069199-0-232#:~:text=-%20Submeter%20crian%C3%A7a%20ou%20adolescente%20sob,seis%20meses%20a%20dois%20anos<](https://www.legjur.com/legislacao/art/lei_0008069199-0-232#:~:text=-%20Submeter%20crian%C3%A7a%20ou%20adolescente%20sob,seis%20meses%20a%20dois%20anos<)

**CONSULTÓRIO JURÍDICO**

><https://www.conjur.com.br/2020-abr-06/sociedades-risco-crime-perigo-vida-ou-saude-tempos-coronavirus#:~:text=132%20-%20Expor%20a%20vi><

**PORCENTAGEM DAS CRIANÇAS E ADOLESCENTES EM TRABALHO INFANTIL (2019) – IBGE AGÊNCIA BRASIL** ><https://agenciabrasil.ebc.com.br/direitos-humanos/noticia/2020-12/ibge-brasil-tem-46-das-criancas-e-adolescentes-em-trabalho-infantil><

**TEMAS TRABALHO INFANTIL - ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO** ><https://www.ilo.org/brasil/temas/lang--pt/index.htm><

**TRABALHO INFANTIL - ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO** ><https://www.ilo.org/brasil/temas/trabalho-infantil/lang--pt/index.htm><

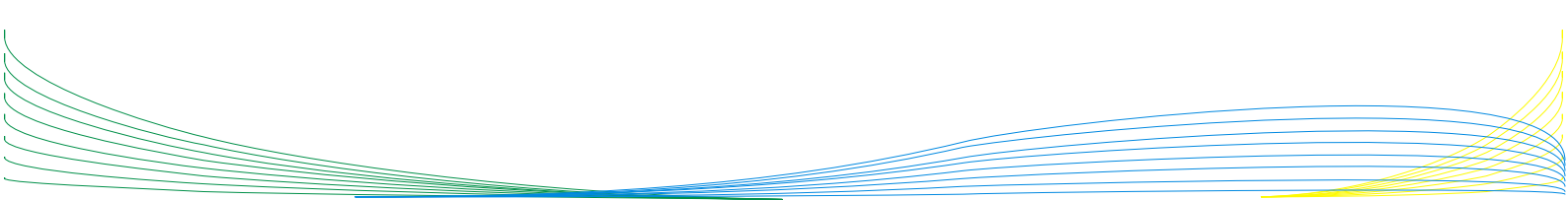
**TRABALHO INFANTIL – CRIANÇA LIVRE DE TRABALHO** ><https://livredetrabalhoinfantil.org.br/><

**COMBATE AO TRABALHO INFANTIL - CORREIO BRAZILIENSE** >[https://www.correio braziliense.com.br/app/noticia/cidades/2020/06/09/interna\\_cidadesdf,862240/combate-ao-trabalho-infantil-precisa-ser-prioridade-em-meio-a-cri-se.shtml](https://www.correio braziliense.com.br/app/noticia/cidades/2020/06/09/interna_cidadesdf,862240/combate-ao-trabalho-infantil-precisa-ser-prioridade-em-meio-a-cri-se.shtml)<

**TRABALHO INFANTIL NA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL - MUNDO EDUCAÇÃO** ><https://mundoeducacao.uol.com.br/historiageral/trabalho-infantil-no-inicio-revolucao-industrial.htm><

**CONSEQUÊNCIAS DO TRABALHO INFANTIL - CRIANÇA LIVRE DE TRABALHO INFANTIL** ><https://livredetrabalhoinfantil.org.br/trabalho-infantil/consequencias/><

**TRABALHO INFANTIL AUMENTA PELA PRIMEIRA VEZ EM DUAS DÉCADAS E ATINGE UM TOTAL DE 160 MILHÕES DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES NO MUNDO – UNICEF** ><https://www.unicef.org/brazil/comunicados-de-imprensa/trabalho-infantil-aumenta-pela-primeira-vez-em-duas-decadas-e-atinge-um-total-de-160-milhoes-de-criancas-e-adolescentes-no-mundo><



# ROBO BUS:ACESSIBILIDADE PARA DEFICIENTE VISUAL

Jose Lucas Camelo da Costa - 8º ano do Ensino Fundamental)

Ellen Jessica Oliveira de Souza

ellen.oliveira.souza@gmail.com

ESCOLA MUNICIPAL ANIBAL MOURA  
João Pessoa - PB

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Nosso Robô Bus, é um ponto de ônibus inteligente para pessoas com deficiência visual ele funciona através de um protótipo baseado em um micro controlador Arduino para que esse deficiente visual poderá solicitar um ônibus utilizando um teclado numérico em braile com sinais sonoros dos números digitados pelo deficiente visual e enviado as informações para um display de cristal Líquido (LCD), responsável em informar aos motoristas dos coletivos que os ônibus parem naquele local, facilitando o acesso ao transporte público. Além de que no local tem uma placa em braile informando os números das linhas de ônibus que passam naquele local. Facilitando o deficiente visual ao pegar o transporte público tornando ele mais acessível para seus compromissos diários.

**Palavras Chaves:** Robô, bus, Arduino, deficiente visual

**Abstract:** *Our Robot Bus, is an intelligent bus stop for visually impaired people, it works through a prototype based on an Arduino micro controller so that the visually impaired can request a bus using a numeric keyboard in Braille with beeps of the numbers typed by the disabled person. visual and sent the information to a liquid crystal display (LCD), responsible for informing the drivers of the collectives that the buses stop at that location, facilitating access to public transport. In addition, there is a sign in Braille on the site informing the numbers of the bus lines that pass in that place. Making it easier for the visually impaired to take public transport making it more accessible for their daily commitments.*

**Keywords:** Robot, bus, Arduino, visually impaired

## 1 INTRODUÇÃO

O que nos motivou foi a continuação de vários projetos que desde 2019 fazemos na MNR, para melhorar a acessibilidade do deficiente visual na sociedade. Em 2021, fizemos o projeto Robô Vision, um óculos adaptado para o deficiente visual praticar esportes e andar nas ruas, desviando dos obstáculos. Esse ano aperfeiçoamos para um Robô Bus, uma parada de ônibus inteligente facilitando a utilização dos transportes públicos para o deficiente visual. Devido a dificuldade de muitos deficientes visuais em saber o ônibus certo para aquele destino escolhido para o trabalho, lazer, compras entre outros.

Este artigo está organizado desta forma, 2-Trabalho proposto, 2.1- Arduino, 2.2- Robô Bus, 2.3-Linguagem C++, 3-Materiais e Métodos, 4- Resultados e discussão, 5- Conclusões e referências bibliográficas.

## 2 O TRABALHO PROPOSTO

Nos tópicos serão expostas as fases do desenvolvimento do projeto.

### 2.1 Arduino

Arduino é uma placa composta por um microcontrolador Atmel AVR circuitos de entrada/saída e que pode ser facilmente conectada a um computador via IDE (Ambiente de Desenvolvimento Integrado), utilizando uma linguagem C/C++, através de um cabo USB. Utilizamos a Placa Arduino Nano pode ser alimentada por uma conexão mini-B USB, por uma fonte externa não regulada de 6 a 20 volts (pino 30), ou por uma fonte externa regulada de 5V (pino 27). A fonte de alimentação selecionada automaticamente é a de maior voltagem.



Figura 1-Modelo placa Arduino mega

### 2.2 ROBÔ BUS

Nosso Robô Bus, foi mais ajustado com as necessidades do deficiente visual, utilizamos no robô bus uma placa mega arduino, um display lcd 20x4 com fundo azul, um buzzer, jumpers, para que o deficiente visual ao escolher a numeração do ônibus que escolheu, digita no teclado braile, a informação aparece no display Lcd que são conectados na placa arduino gerando um som que está correto o número digitado, e a informação do display é visualizado ao motorista do ônibus, que faz parada obrigatória para aquele deficiente visual, tornando mais acessível esse meio de transporte público, facilitando a acessibilidade para o deficiente visual.





Figura 2-Robô Bus

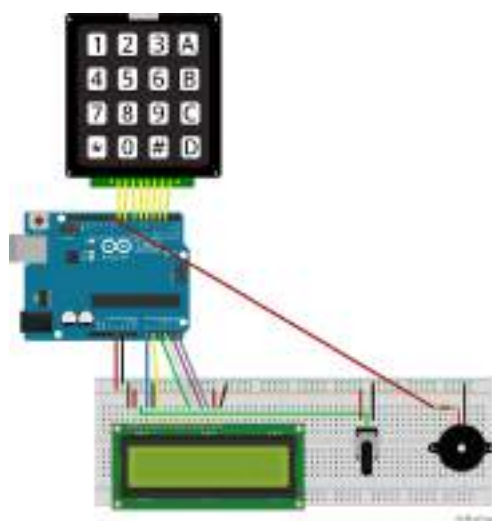


Figura 3-Modelo de sistema de ligação

### 2.3 LINGUAGEM C++

A linguagem de programação utilizado no Arduino é a linguagem C++(com pequenas modificações).

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

- \*Placa arduino mega
- \*Display Lcd 20x4(com fundo azul)
- \*Buzzer
- \*Teclado membrana 4x4 alfanumérico para arduino 16 teclas
- \*jumpers
- \*painel braile com os numeros dos ônibus



Figura 4- Display Lcd 20x4(com fundo azul)



Figura 5-Teclado membrana 4x4 alfanumérico para arduino 16 teclas



Figura 6-Buzzer



Figura 7 - Painel braile (nº de ônibus)

### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desde do início de nosso projeto, está voltado a fazer algo que auxilie o deficiente visual, diante de suas necessidades em seu dia a dia. Pois existem milhões de brasileiros que enfrentam problemas como analfabetismo por falta de acesso ao conhecimento em braile,além das dificuldades nas acessibilidades nas ruas e nos transportes públicos.Nosso projeto irá facilitar o deficiente visual pegar o ônibus certo,e fazer com que o motorista pare naquela parada de ônibus destacada para os deficientes visuais,devido a ele digitar no painel lcd o ônibus escolhido para chegar ao seu destino.Facilitando em seu dia a dia,e tornando ele independente e incluído na sociedade.



Figura 8 - Alunos José Lucas testando os sensores e a programação C++ do Robô Bus

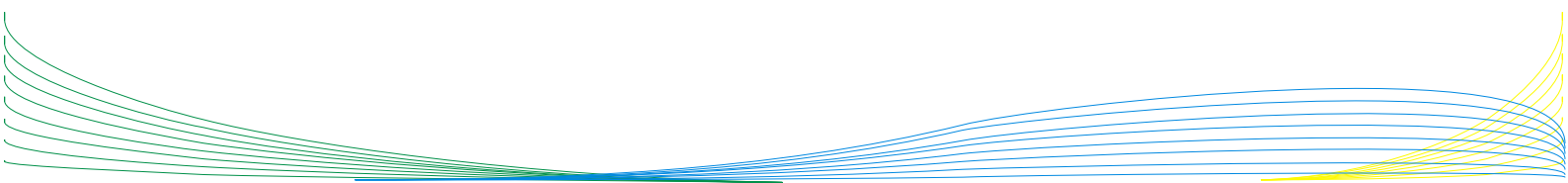
## 5 CONCLUSÕES

Nosso projeto foi testado e desenvolvido em sala por um aluno vendado, simulando um deficiente visual, e uma parada de ônibus com o Robô Bus que é uma parada de ônibus inteligente, e conectado ao computador como carga de energia. Houve êxito, porém precisamos de um LCD maior e mais ajustes na programação e renda para comprar mais sensores e peças que tornem nosso robô mais equipado. Mesmo assim nosso projeto deu certo em uma duração de uma hora.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<https://www.tinkercad.com/> Acesso em: 10-de fevereiro de 2022

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



## ROBO CAIXA: COMO UM FACILITADOR NO ENSINO-APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NA ESCOLA MUNICIPAL WALDECYR CALVACANTI DE ARAUJO PEREIRA EM PEDRAS DE FOGO - PB

Emanuelly Alves do Nascimento - 8º ano do Ensino Fundamental, Gustavo Bezerra da Silva - 8º ano do Ensino Fundamental, Kauã Kenedy Dantas Vieira - 8º ano do Ensino Fundamental, Lucas Henrique Correia da Silva - 8º ano do Ensino Fundamental, Pedro Henrique Souza Cassiano - 7º ano do Ensino Fundamental, Samara Eyshila Galdino Silva - 8º ano do Ensino Fundamental

Allison de Sousa Moura, Cícera Rayane Silva Pereira, Higor Alexandre Martins de Araújo Barbosa, Iratano Magnum de Souza Serpa Silva, Josenildo da Silva Lima, Olimpíades Ovídio de Queiroz Neto

allisonsousa64@gmail.com, cicera.rayane@academico.ifpb.edu.br, hamab@academico.ufpb.br, magnunserpa22@gmail.com, nildo2802@gmail.com, olimpiades32@hotmail.com

COL MUL WALDECYR C DE ARAUJO PEREIRA  
Pedras de Fogo - PB

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Este artigo tem como objetivo exemplificar de maneira prática a robótica educacional, como sendo uma ferramenta para o ensino-aprendizagem. Visto que cada vez se faz presente nas escolas da rede pública e privada. Desse modo, nosso projeto tem como objetivo específico identificar a motivação gerada pela robótica nos alunos que tem dificuldade de aprender através dos métodos de ensino tradicionais e também reduzir os impactos negativos da pandemia covid -19 na educação. A robótica como uma ferramenta de ensino, traz diversos benefícios para nossos alunos, pensando nisso nosso projeto foi criar um robô que através de um jogo interdisciplinar pudesse fixar a atenção dos alunos. Através de microcontrolador, sensores e material recicláveis, os alunos construíram o robô caixa, armazenando uma quantidade de perguntas e faz movimentos simples de andar para frente se acertar a pergunta, caso o contrário, se errar, para trás. Os testes realizados com alguns alunos envolvendo o robô caixa, mostraram vários benefícios.

**Palavras Chaves:** Robótica, Ensino-aprendizagem, Sensores, Robô.

**Abstract:** This article aims to exemplify educational robotics in a practical way, as a tool for teaching and learning. Since it is increasingly present in public and private schools. In this way, our project has the specific objective of identifying the motivation generated by robotics in students who have difficulty learning through traditional teaching methods and also reducing the negative impacts of the covid -19 pandemic on education. Robotics as a teaching tool, brings several benefits to our students, thinking about it our project was to create a robot that through an interdisciplinary game could fix the attention of students. Using a microcontroller, sensors and recyclable material, the students built the box robot, storing a number of questions and making simple movements of walking forwards if the question is correct, otherwise, if wrong, backwards. Tests carried out with some students involving the cash robot showed several benefits.

**Keywords:** Robotics, Teaching-learning, Sensors, Robot.

### 1 INTRODUÇÃO

No século XX aproximadamente, iniciou -se a construção de robôs, exclusivamente, para a indústria, devido à necessidade do aumento na produtividade e na melhoria da qualidade dos produtos (LIMA et. Al., 2012 apud MALIUK, 2009).

Com esses robôs era possível movimentar materiais, peças, dispositivos ou qualquer outro tipo de objeto através de programas para a execução de diversas tarefas, sempre respeitando determinados limites (LIMA et. al., 2012). Desta forma, descobriu -se que os robôs poderiam trazer grandes inovações benéficas à diversas áreas e inclusive na educação, fazendo surgir assim o termo robótica educacional ou robótica pedagógica (SANTO et. Al., 2013).

A robótica educacional pode ser considerada uma ferramenta computacional para o ensino-aprendizado das disciplinas básicas da educação. Essa tecnologia está cada vez mais presente nas escolas rede pública, quanto da rede privada do Brasil. Segundo Ragazzi (2007): “Estão descobrindo que a utilização da robótica pode ser simples e muito interessante para alunos de todas as idades”.

Os métodos tradicionais de ensino, vem se tornando maçante para uma grande quantidade de alunos, que precisam se esforçar muito para que os assuntos sejam assimilados. Essa dificuldade, abre uma oportunidade para inclusão de vários recursos didáticos na sala de aula. Ferramentas tecnológicas e jogos podem ser uma combinação perfeita para a motivação dos alunos, trazendo diversos benefícios no aprendizado. “Toda prática pedagógica deve proporcionar alegria aos alunos no processo de aprendizagem”. (RAU, 2007, p.32) A falta de motivação e as dificuldades de aprendizagem dos alunos na sala de aula, motivou a criação desse projeto, onde consiste em contruir um jogo lúdico, no qual seu personagem principal é um robô, denominado robô caixa. O objetivo é levar alegria e motivação na hora de aprender os conteúdos.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta os objetivos do trabalho. A seção 3 apresenta o

trabalho proposto. A seção 4 descreve os materiais e métodos. Os resultados são apresentados na seção 5, e as conclusões são apresentadas na seção 6.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo Geral

**Exemplificar de maneira prática a robótica educacional, como sendo uma ferramenta para o ensino-aprendizagem.**

Dessa maneira, observamos uma maior motivação dos alunos dentro da sala de aula e recuperamos alguns assuntos não visto durante esses dois anos de aulas remotas, com a utilização de alguns software e hardware.

### 2.2 Objetivo específico

**Identificar os avanços gerados pela robótica educacional nos alunos que tem dificuldade de aprender através dos métodos de ensino tradicionais.**

Nesse contexto, também como ferramenta capaz de reduzir os impactos negativos da pandemia covid -19.

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho proposto aos alunos, possui baixo custo e utilizamos inclusive material reciclável. Desse jeito, surgiu como grande aliado para a falta de motivação que os alunos têm durante as aulas tradicionais, outro fator que contribuiu para esse aumento, foi a pandemia da covid-19, que trouxe inúmeras sequelas para a educação brasileira. Em dois anos de pandemia, diversos conteúdos não foram vistos pelos estudantes e os professores estão com extrema dificuldade para recuperá-los. Diante dessas problemáticas, nosso projeto tem como propósito exemplificar como a robótica educacional pode motivar e recuperar alguns assuntos perdidos pelos estudantes, através de um jogo robotizado.

Para dar início ao projeto, pensamos e projetamos, conjuntamente com nossos alunos, um jogo de tabuleiro matemático, com a utilização de números inteiros. Dentro do tabuleiro, pensamos na criação de um robô caixa. Esse robô utiliza um software da modelix para a criação de códigos de programação em blocos. Também utilizamos alguns hardwares (módulos, sensores, placas, motores), computadores e alguns materiais recicláveis.

Desenvolvido por seis alunos e seu orientador nas aulas de robótica, que são ministradas no contraturno. O robô caixa tem por finalidade ser uma ferramenta computacional de ensino e aprendizagem.

O robô caixa, assim denominado, foi construído em duas etapas: A primeira etapa foi uma construção de um modelo inicial, utilizando peças do kit Modelix para toda sua estrutura mecânica e eletrônica, como podemos ver na figura 1 e 2.



Figura 1- Robô teste



Figura 2 – Robô teste

Na segunda etapa fizemos adaptações no robô teste, removemos a parte estrutural mecânica e substituímos por materiais recicláveis.



Figura 3 – Matérias recicláveis

Para construção do robô caixa, utilizamos os seguintes materiais: Micro controlador (Modelix 3.6), driver motor ponte h, protoboard, motores DC, módulo sensor de toque, cabos jumpers, leds, display LCD, papelão, lata de alumínio, borracha. Como foi citado em trabalhos propostos, a ideia do projeto consiste em utilizar um jogo de tabuleiro chamado sobe e desce, onde o aluno possa exercitar de forma dinâmica e prática o que aprendeu em sala de Aula utilizando um robô.

O tabuleiro é formado pelo conjunto dos números inteiros que inicia no (menos dez), passa pelo ponto de partida do robô (zero) e na linha de chegada (mais dez). O robô terá um formato de carrinho, sendo sua base de estrutura feita de material reciclável: Papelão para seu formato de corpo, rodas de lata de alumínio revestidas de borracha para sua locomoção. Na parte superior do robô tem um display de LCD, onde vai ser exibido às perguntas. Para responder essas perguntas, o robô vai dispor de duas alternativas (a ou b) para cada resposta tem um sensor de toque. Caso o aluno acerte a pergunta o robô irá se locomover para frente, caso contrário o robô volta uma casa para trás. São criadas diversas perguntas pelo professor da disciplina que vai aplicar a dinâmica, elas são armazenadas no micro controlador através de programação em bloco, pelo sistema da modelix. Abaixo, na figura 4 segue um exemplo da programação em blocos.



Figura 4 – Programação em Bloco

O jogo tem algumas regras a serem respeitadas: Haverá quatro colunas que variam de -10 até +10. Na posição zero, cada equipe vai posicionar o seu robô. Agora será necessário realizar um sorteio para saber a ordem de jogada de cada equipe. Cada rodada, uma equipe tem direito a responder uma pergunta. A equipe vencedora será aquela que terminar no maior número inteiro ou chegar na linha de chega (+10). No caso de empate, o professor deve fazer uma rodada extra. Para ver em prática o jogo, realizamos dois testes. Foi convocado 10 alunos do sexto ano, onde foi separado em duas equipes. Colocamos algumas perguntas de matemática no microprocessador sobre números naturais e começamos a fazer a disputa entre as equipes.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O robô caixa superou nossas expectativas durante os testes realizados, como foi citado no presente artigo, o objetivo é exemplificar a motivação e avanço gerado nnos alunos dentro da sala de aula, ao utilizarmos nosso projeto de robótica educacional, no ambiente escolar. Observamos que um projeto de pouco aporte financeiro e em curto espaço de tempo, impulsionou o rendimento escolar dos nossos alunos. A utilização da robótica para ensino aprendizado, gerou uma grande motivação e curiosidade dos alunos pelo campo da robótica. Tendo em vista, que a disputa envolvendo matemática foi levada a sério e isso motivou os alunos a estudarem os assuntos de matemáticas para os testes seguintes.

#### 5 CONCLUSÕES

Com os testes realizados, em sala de aula observamos bons resultados, tanto na parte de coordenação motora dos alunos facilitada pela utilização de materias diversos, como na parte do ensino da matemática. Dessa forma,todos os alunos que participaram obtiveram um aumento de desempenho juntamente com um aumento de interesse em pesquisar, buscar mais conhecimento sobre o assunto abordado no jogo, pois, os que perderam se sentiram motivados a estudar para ganhar os próximos desafios e, os que ganharam conseguiram por em prática os esforços em seus estudos.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- LIMA, W. F.; et. al. A robótica educacional no ensino de química, elaboração, construção e aplicação de um robô imóvel no ensino de conceitos relacionados à tabela periódica. Divisão de Ensino de Química da Sociedade Brasileira de Química, XVI Encontro Nacional de Ensino de Química, X Encontro de Educação Química da Bahia, 2012.
- SANTOS, T. N.; et. Al. A utilização de robótica nas disciplinas da educação básica, 2º Simpósio de integração científica e tecnológica do sul catarinense, Santa Catarina, 2013.
- RAGAZZI, V. Robótica na Escola: é pra já! Disponível em: <<https://microsoft.com/brasil/educacao/parceiro/robotica.aspx>>. Acesso em: 12 jun. 2013.
- RAU, M. C. T. D. A ludicidade na educação: uma atitude pedagógica. Curitiba: Ibpex, 2007.

# ROBÔ TIPO ROVER CONTROLADO REMOTAMENTE

Emily Rocha Silva – não informado, José Freire da Silva Neto – 2º ano do Ensino Médio

Elves Sousa e Silva

elvesssilva23@gmail.com

ESCOLA TECNICA ESTADUAL EDSON MORORO MOURA  
Belo Jardim - PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Construção de um veículo terrestre operado remotamente através de tecnologia de comunicação sem fio. A principal função do robô é a transmissão de imagens em tempo real, com a finalidade de exploração de ambientes de difícil acesso. Este é um artigo parcial de uns alunos bolsistas de Iniciação Científica Jr do CNPq.

**Palavras Chaves:** Rover, Exploração de ambientes, transmissão de imagens, Robótica.

**Abstract:** Construction of a remotely operated land vehicle through wireless communication technology. The main function of the robot is the transmission of images in real time, with the purpose of exploring environments that are difficult to access. This is a partial article by a CNPq Junior Scientific Initiation Scholarship.

**Keywords:** Rover, Exploration of environments, transmission of images, Robotics.

## 1 INTRODUÇÃO

Há locais de trabalho que são de difícil acesso tais como trabalho em espaço confinado, em estrutura colapsada e em altura, é complexo pois são necessários equipamentos de proteção individual e há grandes áreas de grande risco de queda e precisa passar por processos práticos de segurança. (Secretaria de Segurança e Defesa Social Corpo de Bombeiros Militar, 2012)

Diante essas informações o Dolphin1, da startup chinesa Oceanalpha (Revista PEGN), vem preencher essas necessidades para a proteção do indivíduo, pois é um robô salva vidas controlado remotamente que consegue carregar até duas pessoas que estão se afogando em uma velocidade máxima de 15 km/h, a fim de fazer com que a intervenção humana não exponha-se a tal risco mantendo sua segurança.

Com o avanço da tecnologia a humanidade não se limita ao seu planeta, buscando sempre uma forma de explorar novos mundos, o que leva a pensar em formas de exploração espacial que não exponha humanos ao risco de vida e traga informações de áreas desconhecidas, perante a isso o Spirit foi criado, como um veículo de exploração espacial desenvolvido pela Agência Espacial Americana (NASA) para explorar os terrenos de Marte. O rover foi lançado em junho de 2003 a bordo de um foguete Delta II e pousou na Grande Cratera de Gusev em determinar a composição das rochas do solo marciano, entender os processos geológicos e muitas outras coisas. A missão foi planejada para durar 3 meses, mas se estendeu até março de 2010, quando o

pequeno rover perdeu contato com a NASA, após ficar quase um ano preso no solo macio. (People, 2018)

Durante pesquisas feitas com relação aos robôs tipo rover um internal da internet criou o Robô FPV Rover Controlado por Wi-Fi (com Arduino, ESP8266 e motores de passo) que serviu como inspiração para o desenvolvimento desse projeto. O robô pode ser controlado a partir de um navegador de internet comum, usando uma interface projetada em HTML. Um smartphone Android é usado para transmitir vídeo e áudio do robô para a interface de controle do operador. (Instructables, 2016)

## 2 O TRABALHO PROPOSTO

O projeto visa resolver as dificuldades do ser humano em acessar locais de difícil acesso, como: tubulações, dutos, galerias e túneis. Além de manter o reconhecimento de um ambiente onde não há uma vigilância em tempo real preservando a vida e a saúde do indivíduo.

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Módulo ESP-32 CAM: é um controle de estabilidade que tem uma câmera e é utilizado para controlar remotamente o carrinho junto com o arduino para agregar conexão sem fio

Arduino UNO: é utilizado para que o controlador do carrinho

Protoboard: utilizada para conectar um jumper e as junções de componentes.

Power bank: é um dos mais importantes componentes, pois ele é a fonte de energia para o funcionamento do projeto.

Motores com redução: responsável pela movimentação e estática da esteira

Esteira Impressa em 3D: ela movimenta toda a estrutura do carrinho mantendo sua estabilidade.

Jumpers: fazer conexão nas devidas portas de entradas para ativar e regular funções específicas.

Leds brancos: serve como iluminação, para que a câmara possa transmitir imagens em locais escuros.

Resistores: utilizado para diminuir a passagem de corrente elétrica.

Ponte H: dá sentido de corrente para os motores para movimentar as rodas.



**Figura 1 - Estrutura em desenvolvimento**

## 4 PRÓXIMOS PASSOS

Finalizar o sistema de controle e monitoramento;

Realização de testes de validação;

Coleta de dados para compor os resultados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Secretaria de Segurança e Defesa Social Corpo de Bombeiros Militar: <https://pt.slideshare.net/Rostiene/trabalho-em-locais-de-difcil-acesso>

Instructables: <https://www.instructables.com/Wi-fi-Controlled-FPV-Rover-Robot-with-Arduino-ESP8/>

Previnsa: <https://www.previnsa.com.br/blog/trabalho-em-espaco-confinado-o-que-eu-preciso-saber/>

Resgate Aeromédico: <https://www.resgateaeromedico.com.br/operadores-de-suportemedico-do-pr-realizam-curso-de-busca-e-resgate-em-estruturacolapsada-em-sc/>

People: <https://www.people.com.br/noticias/robotica/conheca-6-robosque-foram-para-o-espaco>

Wikipédia: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Spirit\\_%28sonda\\_espacial%29](https://pt.wikipedia.org/wiki/Spirit_%28sonda_espacial%29)

Revista PEGN: <https://revistapegn.globo.com/Banco-de-ideias/Servicos/noticia/2019/07/drone-aquatico-e-preparado-para-salvar-vitimas-de-afogamento.html>

## ROBONEL - LABIRINTO DOS DESAFIOS

Felipe Ramon Morales - 7º ano do Ensino Fundamental, Gustavo Barbosa Sales da Silva - 7º Ensino Fundamental, Lucca Plens Costa Silva - 7º Ensino Fundamental

Cristiane Grava Gomes

cgravagomes@gmail.com

EMEF PROFA. ADELAIDE PEDROSO RACANELLO

Ourinhos - SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Robonel é um robô educativo. Foi criado com intuito de aprimorar conhecimento em robótica educacional, lógica e pensamento computacional. Foi montado com peças e controlador LEGO EV3, 2 motores grandes e um médio para seu braço hélice e alguns sensores. Foi inspirado num personagem de anime chamado Enel e realiza desafios numa arena labirinto como se fosse uma fase de um jogo virtual, porém real. A arena labirinto foi feita em MDF e possui paredes de vigas de Lego coladas com fita dupla face. Durante o percurso o robô deve desviar das paredes e vencer alguns obstáculos encontrados até chegar a um portal que sinaliza o final do jogo. Para passar pelos desvios das paredes e desafios utiliza seus sensores e uma programação baseada em tomada de decisão. O resultado obtido foi a melhora do desempenho e motivação dos alunos em programar robôs.

**Palavras Chaves:** Robótica educacional, Robonel, anime Enel, labirinto, jogo.

**Abstract:** *Robonel is an educational robot. It was created with the aim of improving knowledge in robotics educational, logic and computational thinking. It was created with LEGO EV3 parts and controller, 2 large motors and a medium one for its propeller arm and some sensors. It was inspired by an anime character called Enel and it performs challenges in a labyrinth arena as if it were a level in a virtual, but real, game. The labyrinth arena was made in MDF and has walls of Lego beams glued with double-sided tape. During the course, the robot must dodge the walls and overcome some obstacles encountered until reaching a portal that signals the end of the game. To get past the wall deviations and challenges it uses its sensors and programming based on decision making. The result was an improvement in the performance and motivation of students in programming robots.*

**Keywords:** *robotics educational, Robonel, anime Enel, labyrinth, game.*

### 1 INTRODUÇÃO

A história do anime Enel narra que ele é extremamente poderoso, e neste contexto existem muitos tanto quanto ele, como Luffy, porém ele se destaca pois ele come uma fruta

igual ao Enel mas a fruta era de borracha, já do Enel é do raio (Goro Goro no Mi) embora ele pareça ser mais fraco do que muitos outros personagens. Luffy se torna seu rival devido ao fato de que ele tinha imunidade completa para a maioria dos ataques baseados em raios do Enel, capaz de atacá-lo com seus

poderes de borracha. Luffy é o protagonista de One Piece que derrota Enel. No trabalho foi feita uma ligação entre o personagem e o robô, pois existe uma certa relação com a aparência de Enel com o resultado do robô construído e materiais usados.

Quanto ao uso do labirinto, foi proposto utilizar paredes feitas de vigas de Lego coladas com fita dupla face na base da arena de MDF, de modo que pudessem oferecer obstáculos aos quais o robô desviasse por programação com uso de sensores e comutação por tomada de decisão. Segundo Oliveira (2018), o algoritmo Pledge é desenvolvido para desviar de obstáculos, o algoritmo indica uma posição preferencial de movimento e conforme os obstáculos são encontrados o robô segue a parede do obstáculo por um dos lados. Assim, nosso Robonel utiliza um programa simples de tomada de decisão, onde através de uma condicional, dado valores dos sensores o robô decide para onde vai.

Outro trabalho de interesse são os micro mouses, muito populares no Japão (Filho et al, 2017). O labirinto proposto neste trabalho não é semelhante ao micromouse, mas foi inspirado nele.

O labirinto possui desafios e caminhos para a passagem do robô, que por ser grande já é em si um desafio fazer as curvas.

Ele é inspirado na arte do anime One Piece e baseado no personagem Enel, foi pintado com a arte de grafiteagem e tem raio e nuvens fazendo alusão ao personagem, como pode ser visto na figura 2.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: descrição do trabalho de forma detalhada; testes executados e conclusão

### 2 O TRABALHO PROPOSTO

Neste trabalho estão envolvidas quatro pessoas, que se inspiraram no Robonel, fazendo-o percorrer o labirinto programando-o a vencer muitos obstáculos e superando seus próprios desafios de aprendizagem em programação. O objetivo é aprimorar os conhecimentos da turma em construção e pensamento computacional, desenvolvendo um robô que vencesse desafios em uma arena como se fosse uma fase de um jogo virtual só que real, por isso ele tem uma característica assustadora de vilão e uma “arma” que é um motor médio que gira com eixos em forma de hélice a qual ele usa para derrotar seus “inimigos”. Ao passo que o robô avança pelo labirinto ele encontra desafios os quais tem que vencer, quer com sua “arma”



ou derrubando com sua “força”. O objetivo final é chegar à “Ilha dos céus”, onde tem um portal.

O projeto labirinto, além das paredes que oferecem obstáculos para desvio, tem desafios aos quais o robô deve vencer, sendo quatro: destruir o palácio dos deuses, representado por um balão que a hélice do braço do robô estoura, detenção do pessoal da ilha dos deuses representado por bonequinhos que o robô deve derrubar. Chegar na ilha do céu que é o portal e ponto de chegada. O robô passa pelo último desafio que é vencer seu último inimigo e game over.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

O robô foi construído com peças de Lego com 6 sensores: porém 2 são estéticos, os outros 4 são funcionais: ultrassônicos, sensor de som, giroscópio e cor. Estes são usados respectivamente para: detecção de obstáculos, que são as paredes do labirinto; ligar e desligar o robô; curvas precisas e detectar paleta de cores para cumprir os desafios. Seu controlador é o EV3 e possui 2 esteiras nas pernas para auxiliar sua movimentação, sendo que cada uma delas é controlada por um servo motor grande da Lego.

O robô tem 2 garras, sendo uma funcional controlada por um motor médio que faz um movimento de giro semelhante a uma hélice; foi colocado como hastes 4 eixos de 7 cm que servem como “arma” destruidora dos obstáculos e desafios encontrados à sua frente no labirinto.

Durante os primeiros testes o maior problema foi com o tamanho do robô que dificulta as curvas, para a solução este robô usa um sensor giroscópio, que facilita encontrar os ângulos com maior precisão.

Maia (Et al, 2008), que realizou um trabalho semelhante em que o robô passou por um labirinto, proporcionou aos alunos motivação para construir e programar o robô. O Robonel tem o mesmo objetivo, é educativo, passa por um labirinto, somente o que difere são os desafios para enfrentar.

Um ponto forte a ser destacado é sua hélice destruidora que é usada com o objetivo de evitar obstáculos no labirinto e seus sensores que o ajudam a se localizar.

Foram utilizados três motores: dois que fazem o robô se movimentar e o terceiro é médio e está localizado no braço que faz o movimento circular de hélice na “arma destruidora”.

Seus pontos fracos são a altura e largura, pois faz o robô ter problemas com a movimentação dentro da arena do labirinto, dificultando o robô para seguir o caminho sem bater nas paredes.

Os testes de programação realizados foram diretamente com o robô na arena. Os métodos usados na programação foram usar o sensor giroscópio de modo que foram criados blocos de curvas para direita e esquerda, Com o robô posicionado diante das paredes do labirinto foram feitos testes para saber quais os graus corretos e os lados para a direita e esquerda que ele teria que girar. Após criados os blocos, estes foram inseridos na comutação do sensor ultrassônico, assim a tomada de decisão seria se ele encontrasse a parede que ele desviaria.

Para a realização dos desafios, foi utilizado sensor de cor; cores diferentes como verde e branco foram posicionadas na arena de modo estratégico de modo que, assim que o sensor detectar a cor, pudesse realizar a tomada de decisão. O sensor de cor está posicionado nas pernas do robô apontando para o chão e as cores também presentes no chão para facilitar a visualização.



Figura 1 - Arena do labirinto em preparação

### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No trabalho proposto o robô está tentando passar pelo labirinto com paredes de Lego e vigas coladas com dupla face, o que ele fez com sucesso. Venceu os desafios e chegou à Skypiea (o portal que no anime é o nome do lugar onde o Enel tenta chegar). Seus pontos positivos são os seus sensores e sua hélice que o ajudam a passar pelo labirinto.

Como recomendação pode-se diminuir seu tamanho que dificulta o percurso do robô pelo labirinto. Também o labirinto pode proporcionar mais paredes para dificultar ainda mais o desafio proposto.

Como aspectos positivos pode-se citar que são os estéticos, pois o robô ficou bonito e robusto; também o grau de dificuldade de montagem ajudou a aprendizagem, pois foi de moderado à difícil. Seus sensores são bem funcionais, sendo que o de cor, o ultrassônico e o giroscópio foram muito utilizados na estratégia de programação que consiste em usar o sensor ultrassônico para fazer os desvios das paredes. Seus aspectos educacionais são o aprendizado de robótica, programação e lógica.

Tabela 1 - Dimensões.

Robonel	Dimensão
Altura	31 cm
Largura	22cm
Arena do labirinto	
comprimento	1,10 cm
largura	0,90 cm



Figura 2- arena do labirinto feita em MDF e pintada com grafite



**Figura 3- Robonel**

## 5 CONCLUSÕES

Robonel ficou com um aspecto bem forte e robusto. Suas pernas com esteiras ficaram bem funcionais. Os sensores: ultrassônico e giroscópio, funcionaram bem para o propósito do labirinto e a proposta do desafio do labirinto trouxe motivação para os estudos. Concluímos então que o tema foi pertinente e contribuiu para atingir os objetivos propostos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Enel/One/Piece/Wiki/Fã-clube. Disponível em: <<https://onepiece.fandom.com/wiki/Enel>> Acesso em: 26/07/2022
- Filho, F, M, R, Medeiros, D, B, Almeida, O, M. Otimização de algoritmo de resolução de labirinto para robôs micromouse .XIII Simpósio Brasileiro de Automação Inteligente. Porto Alegre. Outubro de 2017. Disponível em: <[https://www.ufrgs.br/sbai17/papers/paper\\_687.pdf](https://www.ufrgs.br/sbai17/papers/paper_687.pdf)> Acesso em: 27 de julho de 2022.
- Maia, L. D. O., da Silva, V. J., Rosa, R. E. D. S., de Lucena Junior, V. F., & de Queiroz Neto, J. P. (2008). A Robótica como Ambiente de Programação Utilizando o Kit Lego Mindstorms. In Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Vicente-Lucena-Jr/publication/324452375\\_A\\_Robotica\\_como\\_Ambiente\\_de\\_Programacao\\_Utilizando\\_o\\_Kit\\_Lego\\_Mindstorms/links/5ace2c5ba6fdcc87840ca43b/A-Robotica-como-Ambiente-de-Programacao-Utilizando-o-Kit-Lego-Mindstorms.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Vicente-Lucena-Jr/publication/324452375_A_Robotica_como_Ambiente_de_Programacao_Utilizando_o_Kit_Lego_Mindstorms/links/5ace2c5ba6fdcc87840ca43b/A-Robotica-como-Ambiente-de-Programacao-Utilizando-o-Kit-Lego-Mindstorms.pdf)> Acesso em: 02 de agosto de 2022
- Oliveira, C, E, P, Henriques, R, V, B. Implementação do Algoritmo de Pledge em um robô móvel , 2018. Disponível em: <[https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/191352/Resumo\\_58907.pdf?sequence=1](https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/191352/Resumo_58907.pdf?sequence=1)>. Acesso em: 21 de julho de 2022.

# ROBÔS, REAPROVEITANDO, REUTILIZANDO E RECRIANDO

Pedro Henrique Norões Lima – 3º ano do Ensino Médio, Victor Monteiro Belém – 3º ano do Ensino Médio

Andréia Alves Ribeiro de Souza Lobo

profandreiamat@gmail.com

COLÉGIO SALESIANO NOSSA SENHORA AUXILIADORA  
Juazeiro do Norte - CE

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** O presente trabalho consiste na seguinte metodologia confecção de dois robôs, na qual um será voltado para um já existente no You-Tube feito com seringas, o outro constitui em um de nossa própria autoria. Nesse aspecto, a problemática inicial foi encontrar material reciclado adequado para realizar a proposta do projeto, o mesmo deveria estar dentro dos três eixos: o social, ambiental e o econômico. Inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre a origem dos robôs. Em seguida houve uma investigação de três aspectos: Ambiental, social e econômico, tais como o primeiro visa a utilização de material de baixo custo. Na qual possibilita entender as pessoas e suas condições, na qual terá como objetivo fornecer a sociedade robôs que contribua de forma direta com a sustentabilidade. O segundo aspecto a ser sondado foi o ambiental, na qual podem possibilitar o reaproveitamento desses materiais na criação de robôs e por fim foi analisado o aspecto econômico, pois, sua produção, distribuição e consumo de bens e serviços, terá como finalidade recriar e criar robôs de baixo custo. O resultado esperado é possibilitar robôs de baixo custo a sociedade.

**Palavras Chaves:** Robôs. Reaproveitando. Reutilização. Recriando.

**Abstract:** *The present work consists of the following methodology, making two robots, in which one will be turned to an existing one on You-Tube made with syringes, the other constitutes one of our own authorship. In this aspect, the initial problem was to find suitable recycled material to carry out the project proposal, it should be within the three axes: social, environmental and economic. Initially, a bibliographic research was carried out on the origin of robots. Then there was an investigation of three aspects: Environmental, social and economic, such as the first aims to use low-cost material. In which it makes it possible to understand people and their conditions, which will aim to provide society with robots that contribute directly to sustainability. The second aspect to be probed was the environmental one, in which they can enable the reuse of these materials in the creation of robots and, finally, the economic aspect was analyzed, since its production, distribution and consumption of goods and services will aim to recreate and create low cost robots. The expected result is to enable low-cost robots to society.*

**Keywords:** Robots. Reusing. Reuse. recreating.

## 1 INTRODUÇÃO

O Presente trabalho vem tratar de uma proposta no que se diz inovadora dentro do meio da robótica, traz consigo a ideia de criar robôs a parti de materiais reciclados, tais como papelão e garrafas pet. Nesse aspecto, a problemática inicial foi encontrar material reciclado adequado para realizar a proposta do projeto, já que o robô deveria estar dentro dos três eixos: o social, ambiental e o econômico.

A proposta teve como justificativa, que robôs de papelão e garrafas pet são de baixo custo, pode possibilitar assim que outras pessoas tenham esse objeto, e ainda contribui de forma significativa para o meio ambiente.

Construir robôs com material reciclável baseado na sustentabilidade, tem como objetivo baratear a tecnologia de modo a dar acesso as pessoas que não tenham condições de adquiri-la, também contribuir para a redução dos lixos que podem ser reciclados do meio ambiente.

Os robôs atualmente são construídos com metais tais como alumínio, bronze, latão ou ferro. Deseja-se mudar essa realidade, com baixo custo desses referidos objetos de estudo, fazer com que o desgaste ambiental diminua, parando assim, de prejudicar a natureza. E até mesmo fazer com que todas as pessoas, até mesmo as que possuem uma baixa renda econômica consigam possuir esses robôs.

Se esses materiais ganhem destaque nas construções desses objetos, o planeta em si, não teria tantos problemas ambientais como existem hoje. Os lixos eletrônicos causam imensos desgastes ambientais, um deles é que as Placas e demais circuitos possuem grande quantidade de metais pesados (Como o mercúrio, chumbo e o cádmio), que se tratam de substancias altamente poluentes e que afetam não só a qualidade do solo quanto da água (dos rios e lençóis freáticos).

Como hipóteses são vários aspectos positivos, ao ser criado um robô, como a interação, aperfeiçoamento de certos trabalhos, manuais a socialização entre outros, contribuindo de forma positiva para o desenvolvimento sustentável. O Objetivo geral é baratear a construção de um robô e o específico se subsidia em três eixos: Social, ambiental e econômico. Na seção 1 será destinada as hipóteses, a seção 1.1 relatará os objetivos, na seção 1.1.1 será voltada para o referencial teórico.

## 2 HIPÓTESES

Nesse aspecto será instigado se um robô de material reciclado tem relação com o desenvolvimento sustentável, como eles podem contribuir de forma eficaz neste aspecto, e se esses objetos tem relação significativas com o meio social.

Há varias aspectos positivos, ao ser criado um robô, como a interação, aperfeiçoamento de certos trabalhos, manuais a socialização entre outros.

O robô sustentável é formado por apenas materiais que já foram “lixo”, ou seja, materiais recicláveis, como garrafas de plástico, papelão, tampinhas de garrafas, entre muitos outros materiais. Ainda por cima, se esses robôs fossem feitos com esses materiais, não só as pessoas com baixa renda econômica agradecem, mas também o meio ambiente.

### 2.1 Objetivos

É baseado em tais princípios: social, ambiental e econômico, que o projeto traz:

- Social: As pessoas e suas condições, na qual terá como objetivo fornecer a sociedade robôs de modo que contribua com a sustentabilidade.
- Ambiental: Recursos do planeta e a forma que são utilizados, terá como alvo possibilitar o reaproveitamento de materiais reciclados.
- Econômico: Produção, distribuição e consumo de bens e serviços, aqui terá como finalidade recriar robôs de baixo custo.

#### 2.1.1 Referencial Teórico

A palavra robô vem do trecho “robota” na qual significa trabalho forçado. Criada a partir da ficção científica uma peça de teatro de autoria de Karel Čapek, de 1921, na qual os empregados robóticos de uma fábrica se rebelam contra seus donos, e os massacram, assumindo o comando.

Alguns filmes e livros nos fazem pensar que os robôs podem ser rebeldes, mas a realidade é bem diferente. Muitos cientistas que trabalham hoje com robôs são fortemente influenciados pela ficção, mas os robôs que eles constroem não são iguais. Para começar os Robôs que eles constroem são capazes de agir como pessoas, fazendo de tudo, desde limpar casa até namorar, enquanto os robôs de verdade são construídos para realizar tarefas específicas, como construir carros ou explorar Marte. (GOLDSMITH, 2005, p. 5)

A grande diferença dos autômatos antigos do século XVIII e robôs atuais, é antes eram produzidos como brinquedos e depois passaram a ser criados para o mercado trabalho. O primeiro robô industrial foi criado em 1937, era usado para montar paredes e tinha um guindaste. Em Tóquio foi fabricado no ano de 1937 o Wabot-1, que se movimentava e falava com pessoas em japonês. Ainda neste ano inventaram o Elektro, ele obedecia a comandos de voz, movia a cabeça, a boca, acompanhava enquanto falava e distinguia as cores vermelho e verde. Em 1940 elaboram um cachorro robô Sparko para fazer companhia, eles até apareceram do filme "Sex Kittens Go to College". O primeiro robô automático foi projetado em 1954 por George Devol. A partir da ideia dele surgiu o Unimate, primeiro robô comercial para indústria, trabalhava pegando pedaços quentes de metal e colando as peças nos chassis dos carros e obedecia a comandos gravados em fitas magnéticas.

A partir daí surgiram vários eventos que avançaram na criação de novos robôs. Em 1966, é lançado “o Eliza”, primeiro programa de inteligência artificial, 1969 o primeiro braço mecânico, 1981 o braço mecânico com motor nas junções e tornava mais rápido. A “Honda” inicia suas pesquisas para construir um robô em 1986, segundo a empresa deveriam contribuir com a humanidade, tendo como objetivo, fazer o que não se consegue, contribuindo assim para a sociedade. O robô ASIMO, desenvolvido pela “Honda” levou 17 anos de desenvolvimento. Pode correr (9 km/h), trabalhar em equipe, compartilhar informações e administrar tarefas, tem sensibilidade nos dedos para poder, por exemplo, abrir uma garrafa térmica.

O Curiosity da NASA é um dos mais importantes robôs. Ele está em missão de reconhecimento em Marte, aliás, o mesmo está sozinho lá, todas as suas análises são processadas e enviadas a Terra por ele mesmo, é considerado o explorador mais avançado da NASA.

O Robonauta foi criado em 2010 e foi enviado a Estação Espacial. O SCHAFT da Google, 2013, foi aprovado em uma série de provas como dirigir, subir escadas e acionar mangueiras. A Arábia Saudita reconheceu a robô humanoide Sophia, como cidadã em 2017, sendo a primeira a conseguir isso.

O Brasil sediou em 2014, o mundial de futebol de robôs, disputado entre 21 e 24 de julho. Os robôs não chutavam com precisão e caíam muito, mas cientistas acreditam que em algumas décadas poderão desafiar os melhores jogadores do mundo, além do mais os robôs não se movia com muita firmeza, e às vezes não conseguiam localizar a bola.

A Revolução Industrial foi um marco importante, pois grande parte das pessoas queria automatizar a produção, daí foram criados dispositivos para manipular peças. Ressaltando que os maiores direcionamentos foram para as estruturas que eram montadas com segmentos e junções, colocados de forma linear, que lhe davam uma aparência de braços e pernas.

Os primeiros robôs – operários aparecem na década de 1960, mas não surgiram do nada. Eles eram o estágio final do desenvolvimento de máquinas de fábrica que começou mais de século antes, como parte da revolução industrial. No século XVIII ocorreu um súbito aumento na população da Grã-Bretanha, o que significou uma demanda maior de bens manufaturados. Também havia mais dinheiro disponível, graças ao crescimento entre as nações. Os robôs atuais são em parte resultados da revolução industrial, tendo evoluído máquinas simples. (GOLDSMITH, 2005, p. 14)

Há varias aspectos positivos, ao ser criado um robô, como a interação, aperfeiçoamento de certos trabalhos, manuais a socialização entre outros.

Os robôs calculam em probabilidade, no quesito criatividade os humanos ganham. O maior desafio é desenvolver o tipo de habilidade e de inteligência que os atletas têm. "O que é mais difícil é compreender a intenção da outra equipe". Uma maneira de comunicação melhor ente as máquinas também são necessárias para estratégias.

Isso se reflete na busca por criar robôs que sejam capazes de interagir, que desenvolvam capacidades sociais e demonstrem emoção. Um estudo na Inglaterra concluiu que pessoas preferem robôs comunicativos, mesmo que sejam menos eficientes, também ao final da entrevista com as pessoas os robôs pediam um emprego, e as pessoas pensavam duas vezes antes de dizer não para não “chatear o robô”.

A associação Robots, tem sede em Nantes, França, atua ajudando crianças autistas a se socializarem. Esse projeto utiliza o NAO, robô humanoide criado pela empresa japonesa SoftbankRobotics em 2007, pode ser programado para dançar, cantar, conversar e exprimir emoções. A primeira experiência, em 2014, contou com seis crianças e três robôs. As crianças aprenderam a programar o humanoide para fazer diversas coisas, como fazer gestos, contar histórias, etc.

A associação propõe vinte sessões anuais, que dura um ano. No final desse período, eles preparam uma apresentação com tudo que aprenderam. Os jovens começaram a utilizar o robô para falarem deles mesmos, como se NAO fosse uma espécie de fantoche, como consequência as crianças se expressam melhor e ficam mais confiantes, se abrem melhor com outros. Recentemente a China, apostou em um robô professor de jardim de infância. Keeko é redondo e branco, tem 60 centímetros de altura, é um sucesso entre as crianças das escolas, custa US\$ 1,5 mil. Quando as crianças fazem algo correto ele mostra seus olhos em forma de coração. Mas ainda tem um longo caminho a percorrer antes de substituir completamente professores humanos.

O robô é capaz de reproduzir 62 expressões faciais e é projetada para aprender, adaptar-se ao comportamento humano e trabalhar com seres humanos. Tem inteligência artificial, pode realizar processamento de dados visuais e reconhecimento facial. É projetado para ficar mais inteligente com o tempo, pois processa as conversas e extrai dados.

A taxa de crescimento da população de robôs está aumentando. A população mundial dos mesmos, no começo dos anos 80, cresceu de 45% ao ano e no meio da década, saltou para 74%. A maioria dos robôs industriais é usada em tarefas perigosas, penosas e que fariam mal a saúde humana como: solda, montagem contínua, pintura em recinto fechado, carga e descarga. Um só robô substitui nove humanos em 24 horas de trabalho.

Nesse contexto do aumento de robôs surgiram os “túteres” de forma sustentável, como uma alternativa de baratear a produção de um robô. Os robôs sustentáveis podem ser feitos com os seguintes materiais: plástico, isopor, garrafas pet, canos, PVC, tampas, papel, vidros, arames, entre outros.

Nesse momento de sobreposição de crises, é urgente a reformulação de ideias, conceitos e metodologias, na perspectiva de construir um novo paradigma de desenvolvimento. É oportuno fazer uma reflexão dos problemas centrais relativos ao meio ambiente e recursos naturais e, particularmente, sobre a situação das comunidades excluídas, fazendo leitura do estilo de desenvolvimento, seu impacto sobre a renda familiar e qualidade de vida, o quão é importante um projeto que engaje a sustentabilidade. (JARA, 1999, p. 79).

Neste cenário, percebe-se a importância da sustentabilidade, a mesma abrange algo economicamente em três aspectos: social, ambiental e econômico. No caso, a sustentabilidade é uma palavra derivada do latim “Sustentare” que significa sustentar, apoiar, conservar e cuidar, veio a partir do conceito de ecodesenvolvimento, proposto pela primeira confederação das nações unidas sobre o meio ambiente em 1972. O conceito de sustentabilidade no caso, aborda: a maneira no qual devemos agir para com a natureza. Tem como objetivo suprir as necessidades humanas de acordo com a preservação do planeta. O robô sustentável é formado por apenas materiais que já foram “lixo”, ou seja, materiais recicláveis, como garrafas de plástico, papelão, tampinhas de garrafas, entre muitos outros materiais.

Ainda por cima, se esses robôs fossem feitos com esses materiais, não só as pessoas com baixa renda econômica agradecem, mas também o meio ambiente.

### 3 O TRABALHO PROPOSTO

Nesse aspecto será instigado se um robô de material reciclado tem relação com o desenvolvimento sustentável, como eles podem contribuir de forma eficaz neste aspecto, e se esses objetos tem relação significativas com o meio social.

Há varias aspectos positivos, ao ser criado um robô, como a interação, aperfeiçoamento de certos trabalhos, manuais a socialização entre outros.

O robô sustentável é formado por apenas materiais que já foram “lixo”, ou seja, materiais recicláveis, como garrafas de plástico, papelão, tampinhas de garrafas, entre muitos outros materiais. Ainda por cima, se esses robôs fossem feitos com esses materiais, não só as pessoas com baixa renda econômica agradecem, mas também o meio ambiente.

Os encontros para a construção dos mesmos aconteciam nas a tarde, sendo que o mesmo teve duração de dois meses para que fosse finalizado. Nos dias 4, 11, 18, 25 de setembro de 2021 foi realizado a primeira etapa do robô, o caso o seu corpo, nos dias 2, 9, 16, 23 e 30 de outubro de 2021 foi construído a parte hidráulico de papelão, em seguida adaptado para seringas e madeira por ser mais resistente.

**Figura 1: Victor Fazendo os moldes:**



**Fonte: próprio autor**

**Figura 2: Robô finalizado**



**Fonte: próprio autor**

**Figura 03: Pedro Fazendo os moldes**



**Fonte: Próprio autor.**

Eles foram construídos e melhorados ao longo dos meses, a construção contou com a participação dos dois alunos, Victor Pedro e ainda da orientadora: Andréia (Professora de Matemática). A pesquisa inicialmente tratada neste artigo foi uma pesquisa de bibliográfica, na qual tem a finalidade de agregar informações que servirão de alicerce para a construção de hipóteses, objetivos, referencial teórico e toda a estrutura do artigo científico.

Após essa minuciosa pesquisa, pode-se perceber que ao longo da história o robô passou até a ser substituir o ser humano, daí surgiu uma ideia de se fazer dois robôs com material reciclado, o primeiro seria uma ideia retirada do YouTube, e a outra iríamos construir.

#### **4 MATERIAIS E MÉTODOS**

A pesquisa inicialmente tratada neste artigo foi uma pesquisa de bibliográfica, na qual tem a finalidade de agregar informações que servirão de alicerce para a construção de hipóteses, objetivos, referencial teórico e toda a estrutura do artigo científico.

Após essa minuciosa pesquisa, pode-se perceber que ao longo da história o robô passou até a ser substituir o ser humano, daí surgiu uma ideia de se fazer dois robôs com material reciclado, o primeiro seria uma ideia retirada do YouTube, e a outra iríamos construir.

Esse primeiro teve como materiais utilizados: papelão, seringas, pregos, cola quente, tesoura, régua, lápis, bocalha e corante. Inicialmente foi feito os moldes da base do robô 1.

**Figura 01: Moldes**



**Fonte: Próprio autor.**

**Figura 02: Victor Fazendo os moldes:**



**Fonte: próprio autor.**

**Figura 03: Pedro Fazendo os moldes**



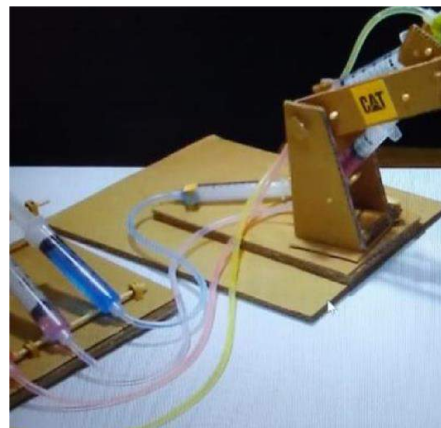
**Fonte: Próprio autor.**

**Figura 04: Cabeça do Robô**



**Fonte: Próprio autor.**

**Figura 05: Robô finalizado**



**Fonte: próprio autor**

Os encontros para a construção dos mesmos aconteciam nas a tarde, sendo que o mesmo teve duração de dois meses para que fosse finalizado. Nos dias 4, 11, 18, 25 de setembro de 2021 foi realizado a primeira etapa do robô, o caso o seu corpo, nos dias 2, 9, 16, 23 e 30 de outubro de 2021 foi construído a parte hidráulico de papelão, em seguida adaptado para seringas e madeira por ser mais resistente.

O segundo foi construído da seguinte maneira, primeiramente arrecadou-se carrinhos de elétricos, na qual as crianças não utilizavam mais, o ponto de coleta, foi o colégio salesiano são João Bosco, localizado no município de Juazeiro do Norte Ceará.

Em seguida, os mesmos foram desmontados e a partir de instruções da orientadora, foi construído o segundo.

**Figura 06: Carrinhos de controle remoto desmontado.**



**Fonte: Próprio autor.**

Nesse segundo foram utilizados: Garrafas pet, motores de carrinhos de controle remoto, tinta, cola quente, tesoura e alicate. A partir dos desmanches dos carrinhos, foi realizado alguns testes para que a fiação atendesse os seguintes comandos, direita, para frente, para trás, e por fim para esquerda.

Os encontros aconteciam também nas quartas feiras, durante o mês de novembro aconteceu os dias 4, 14, 21, e 28, todo esse estudo até descobri como ligar a fiação correta, a partir do padrão das cores de fio. O azul é denominado neutro, e o fase é qualquer cor que não seja nem o verde nem o azul, geralmente é usado o vermelho, deve evitar o amarelo para a fase, e o fio preto é o fio de retorno. No mês de dezembro, conhecendo as funções do fio, foi fazendo a construção do robô.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o aprimoramentos os robos ficaram do seguinte modo:

**Figura 07: Robô feito após os testes:**



**Fonte: Próprio autor**

**Figura 08: Robô hidráulico refeito**



**Fonte: Próprio autor**

## 6 CONCLUSÕES

Como hipótese inicial, foi a contribuição de forma eficaz no meio social, ambiental e econômico, quanto ao social e aos impactos ambientais, um robô de papelão e outro de garrafa pet, não é possível em nenhuma hipótese que eles venham poluir o meio ambiente, agredir ou danificar o meio.

Quanto ao desenvolvimento sustentável é tudo que promove a reutilização, isso ocorreu ao longo de todo o processo da construção do mesmo.

Por fim, quanto ao econômico, percebe-se o baixo custo desses objetos. Nessa perspectiva é de grande valia que há varias aspectos positivos, ao ser criado um robô, como a interação, aperfeiçoamento de certos trabalhos, manuais a socialização entre outros.

O robô sustentável é formado por apenas materiais que já foram "lixo", ou seja, materiais recicláveis, como garrafas de plástico, papelão, tampinhas de garrafas, entre muitos outros materiais. Ainda por cima, se esses robôs fossem feitos com esses materiais, não só as pessoas com baixa renda econômica agradecem, mas também o meio ambiente.

Sabe-se que como ponto forte é a construção de dois robôs sem que atinja o meio ambiente, o mesmo atende alguns comandos e consegue pegar alguns objetos. O que se recomenda é aprimoralos para que assim esse seja um robô apresentado a comunidade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT. Disponível em <http://www.abnt.org.br/normalizacao/lista-depublicacoes/abnt> Acesso 09 de junho de 2022.
- Dados históricos do robô. Disponível em [http://www.citi.pt/educacao\\_final/trab\\_final\\_inteligencia\\_artificial/historia\\_da\\_robotica.html](http://www.citi.pt/educacao_final/trab_final_inteligencia_artificial/historia_da_robotica.html) Acesso em 07 de junho de 2022.
- GOLDSMITH, Mike. Robôs Rebeldes. Ed. Melhoramentos. 2005.

---

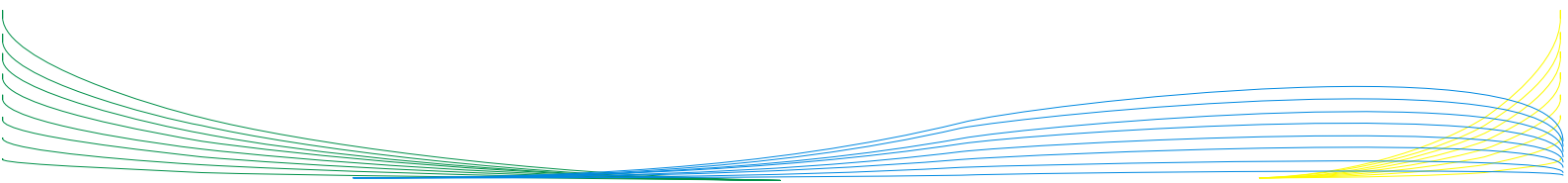
Humanoide. Disponível em  
<<https://educalingo.com/pt/dicpt/humanoide>> Acesso  
em 6 de junho de 2022.

Professor chinês é um professor. Disponível em  
<<https://tecnologia.uol.com.br/noticias/afp/2018/06/15/i-pal-orobo-professor-e-amigo-das-criancas.htm>> Acesso  
em 5 de Junho de 2022.

Robô 1: Disponível em  
<[https://www.youtube.com/watch?v=\\_TMKEh87N70](https://www.youtube.com/watch?v=_TMKEh87N70)>  
Acesso em 7 de junho de 2022.

Sustentabilidade do desenvolvimento local. JARA, Carlos Julio.  
Ed. MCA, 1999

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





## ROBÓTICA & HISTÓRIA DO BRASIL: PARTE II

Daybson Mateus de Almeida Barbosa - 9º ano do Ensino Fundamental, Maria de Lourdes Olindo Viegas - 9º ano do Ensino Fundamental, Natasha Dário Nunes - 9º ano do Ensino Fundamental

Emmanuel da Silva Vicente

mannojampa@gmail.com

ESCOLA MUNICIPAL ANIBAL MOURA

João Pessoa - PB

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Continuando ao processo de auxílio em sala de aula junto aos professores de história, esse projeto evolui do trabalho iniciado no ano passado com o título “Robótica & História do Brasil”. Analisando dados referentes ao desempenho dos alunos junto a professores de história e especialistas educacionais, ficou evidenciado o desinteresse dos alunos às 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. Utilizando 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, a partir do projeto chamado Robótica & História Brasil, sua evolução: Robótica & História do Brasil – Parte II. Para a elaboração desse projeto foram utilizados materiais como papelão, fita isolante, cartolina, borracha e kits 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, que após giros programados, mostrará ao aluno alguns temas e episódios da história do Brasil. Para abrilhantar mais, será confeccionado uma caravela robótica que simbolizará as naus que trouxeram Pedro Álvares Cabral. Temos grandes esperanças que, assim como no ano passado, essa evolução também seja de grande significado aos alunos e professores, sobretudo nos anos iniciais.

**Palavras Chaves:** Robótica Educacional, História, Descobrimiento do Brasil.

**Abstract:** Continuing the process of helping history teachers in the classroom, this project evolves from the work started last year with the title “Robótica & História do Brasil”. Analyzing data regarding the performance of students with history teachers and educational specialists, it became evident that students were not interested in classes, specifically in history. Then came the idea of creating a method of teaching aid to the teacher regarding the junction of the discipline history and robotics. Using technological equipment available at the Professor Aníbal Moura Elementary School, located in the Cruz das Armas neighborhood, in the city of João Pessoa, it was developed, from the project called Robotics & History Brazil, its evolution: Robotics & History of Brazil - Part II. Materials such as cardboard, electrical tape, cardboard, rubber and available robotics kits were used for the elaboration of this project. Thus arose a robot equipped with light cables, a proximity sensor that, when activated, will show and point to a round structure, which after programmed turns, will

*show the student some themes and episodes from the history of Brazil. To make it even brighter, a robotic caravel will be made to symbolize the ships that brought Pedro Álvares Cabral. We have high hopes that, like last year, this evolution will also be of great significance to students and teachers, especially in the early years.*

**Keywords:** Educational robotics, history, Discovery of Brazil.

### 1 INTRODUÇÃO

Em um período de muitas e rápidas mudanças, nosso país tem experimentado grandes expectativas quanto ao futuro. Desafios surgem a cada momento e, muitas vezes, nos levam a acreditar em dias sombrios.

Durante nosso período pós-descobrimiento, importantes eventos nos impactaram, nos levando a tempos turbulentos, porém com aprendizados que servem de marco para levar-nos à prosperidade como nação soberana.

Nessa continuação escolhemos cinco adventos que exploraremos com mais profundidade nesse experimento em robótica. São eles: Período Colonial, Primeiro Reinado, Primeira República, Era Vargas e o Regime Militar.

Ao observar esse percurso histórico brasileiro é evidente que o progresso é o fator comum que conecta todos os fatos históricos, culminando com a grande revolução tecnológica atual.

Nesse espectro, a educação necessita acompanhar de forma simbiótica essa evolução tecnológica em que estamos inseridos, e é nesse ponto que a robótica torna-se uma importante ferramenta de inserção do conhecimento cognitivo educacional e o tecnológico, extremamente atraente aos alunos.

A motivação do aluno é uma variável relevante do processo ensino/aprendizagem, na medida em que o rendimento escolar não pode ser explicado unicamente por conceitos como inteligência, contexto familiar e condição socioeconômica. Por esse motivo, os autores sublinham que, através da motivação, consegue-se que o aluno encontre razões para aprender, para melhorar e para descobrir e rentabilizar competências. Assim, a motivação é primordial no desempenho acadêmico dos estudantes e na apropriação total às solicitações do ambiente escolar (LOURENÇO e PAIVA, 2010). O uso da robótica é uma forma de inclusão na educação, um fator motivador para os participantes, além de ser um instrumento para facilitar a relação

entre os alunos, incentivando o trabalho em equipe e outros processos que serão citados no decorrer deste artigo.

Este artigo expõe de forma em que se abrange a grandes eventos históricos de nossa história de forma mais específica, levando aos alunos a uma “viagem” através dos episódios de modo interativo e tecnológico.

## 2 PERÍODO COLONIAL

Em 1530, Portugal envia Martim Afonso de Souza como chefe de uma expedição colonizadora. Sua missão era combater os traficantes franceses, que preocupavam a Coroa, estabelecer alguns núcleos de povoamento na região litorânea e buscar metais preciosos. Para isso, foi Afonso de Souza designado capitão-mor, o que lhe acumulava a função de exercer a justiça civil e criminal, distribuir sesmarias, reivindicar terras em nome do rei e nomear funcionários para administração colonial.

Em 1532, o explorador recebeu a ordem, vinda de D. João III, de implementar o sistema de capitânicas hereditárias. Nesse sistema, o território recém-descoberto foi dividido em 15 lotes, que formavam 14 capitânicas, e eram nomeados capitães donatários os responsáveis pela administração de cada uma delas. O sistema é implementado em 1534 (nele, o próprio Martim Afonso de Souza torna-se donatário da capitania de São Vicente) e dura até 1548, quando surge o governo geral, com o objetivo de centralizar a administração colonial de todo o território.

É também na capitania de São Vicente que Martim Afonso de Souza estabelece, em meados do século XVI, o primeiro engenho de açúcar (que, até meados do século XVII, seria o principal produto de exportação da colônia), inaugurando, então, o ciclo do açúcar. O sistema de plantation era o modelo utilizado nesse tipo produção. Extensas faixas territoriais eram concedidas aos senhores de engenho, que, munidos com a fertilidade da terra, a mão de obra escrava e a monocultura da cana-de-açúcar, transformaram-se na principal elite econômica, social e política a partir de então.

Em um primeiro momento, os portugueses utilizaram a mão de obra escrava indígena. Entretanto, com a pressão do crescente tráfico negreiro, já em meados do século XVI, a escravização negra tornou-se a maior fonte de trabalho, tendo o Brasil recebido cerca de 4,9 milhões de escravos africanos até século XIX, quando houve a promulgação da Lei Eusébio de Queirós, em 1850.

O fim do ciclo do açúcar é marcado pela invasão e tentativa de colonização holandesa. Os holandeses conseguem estabelecer-se em 1637, e, até 1644, o conde Maurício de Nassau governa a região de Pernambuco, a qual também começa a produzir açúcar. No entanto, em 1645, com o apoio da Inglaterra, os portugueses voltam a combater os holandeses, no que ficou conhecido como insurreição pernambucana, até que, em 1654, conseguem restabelecer a cidade de Olinda como posse da Coroa portuguesa.

A partir de então, os holandeses instalam-se na América Central e passam competir com sua produção de açúcar, prejudicando diretamente o comércio exterior do Império português. Com isso, as entradas e bandeiras começam a voltar-se em busca de metais preciosos, até que, já no final do século XVII, na região da capitania de São Paulo, quantidades significativas são encontradas, dando início ao ciclo do ouro.

O Período Colonial também é marcado por uma série de conflitos e revoltas, como as rebeliões nativistas e as rebeliões

separatistas. Sobretudo a partir do final do século XVII, os interesses de uma crescente elite local e de portugueses começaram a criar problemas para a administração colonial.

Além disso a Família Real portuguesa, sob ameaça de invasão francesa em Portugal, foge para o Brasil que, em 1815, é designado Reino de Portugal, Brasil e Algarves, sendo o Rio de Janeiro sede da administração do reino. Esse movimento deu fim ao Período Colonial.

Desde o final do século XVIII começou a ocorrer processos de independência das colônias inglesas, francesas, espanholas e portuguesas. Os conflitos entre o Partido Brasileiro, nome que se dava ao grupo político que defendia interesses locais, e os portugueses acentuavam-se cada vez mais, culminando, em 1822, no processo de independência do Brasil. Para conhecer mais detalhes desse período, acesse: Brasil Colônia.

### 2.1 Primeiro Reinado

O principal ícone da independência brasileira foi Pedro de Alcântara (o quarto filho de D. João VI), que, após esse processo, torna-se o primeiro imperador do Brasil, assumindo a alcunha de Pedro I do Brasil. Diferentemente de seu pai, Pedro I admirava os ideais iluministas, defendia ideias liberais, como a abolição da escravidão e liberdades individuais.

A construção de símbolos nacionais é parte fundamental de um Estado-nação. Assim foi com o Brasil após tornar-se independente. Nesse contexto, surgem dois grupos políticos informais na disputa por espaços de poder: o Partido Português, que concentrava defensores do absolutismo, de um governo centralizado e forte, dos comerciantes portugueses e, muitas vezes, da restauração do Brasil enquanto colônia de Portugal; e o Partido Brasileiro, composto por comerciantes brasileiros, latifundiários e senhores de escravos, cujos principais objetivos eram na defesa e a ampliação de direitos e privilégios conquistados.

Em 1823, foi instalada a Assembleia Nacional Constituinte, que deu origem à Constituição Política do Império do Brasil, de 1824. Embora, a princípio, o seu papel seria limitar os poderes do monarca, conforme os ideais iluministas, a Constituição de 1824 possuía forte caráter autoritário e centralizador, sobretudo por meio da instituição do poder moderador.

Ainda com resquícios da Revolução Pernambucana no ar, após a promulgação da Constituição de 1824 e seu caráter expressamente autoritário, os pernambucanos novamente revoltaram-se, e, em julho de 1824, deflagra-se a Confederação do Equador, de caráter separatista e republicano. Logo em seguida, o Império envolve-se na Guerra da Cisplatina, trazendo ainda mais impopularidade a D. Pedro I.

Em 1826, com a morte de João VI, pai do imperador, abre-se um problema de sucessão na monarquia lusitana. Diante disso e da incapacidade de acalmar os ânimos no Brasil, Pedro I abdica do trono e deixa seu filho, Pedro II, com apenas cinco anos, como seu sucessor. Contudo, a própria Constituição de 1824 determinava que o imperador deveria ter, pelo menos, 21 anos de idade para assumir o cargo. Foi preciso, assim, estabelecer um governo regencial, inaugurando uma nova fase do Período Imperial.

#### 2.1.1 Primeira República

Logo no começo da República, durante a presidência de Prudente de Morais, primeiro civil eleito e por voto popular, deflagrou-se um dos maiores conflitos armados do período,

cujas motivações ainda são incertas e imprecisas: a Guerra dos Canudos (1896-1897).

Esse período da Primeira República também foi marcado pela alternância do poder, entre as oligarquias de São Paulo e Minas Gerais, que ficou conhecida como política do café com leite. Esse tipo de política contribuía ainda mais para o isolamento dos outros Estados da federação e consolidava a hegemonia do Sudeste do país.

Apenas em 1930, com o movimento civil militar liderado por Getúlio Vargas, após vitória de Washington Luís ao cargo do executivo nacional ser questionada pela Aliança Liberal, deu-se início então à Revolução de 1930. O Brasil, a partir de então, inicia uma nova fase da República.

### 2.1.2 Era Vargas

Durante a Era Vargas (1930-1945), houve um rearranjo das forças políticas, que se concentravam em setores médios dos centros urbanos. Esse, inclusive, foi o período de maior crescimento industrial da história do Brasil. Foi quando, também, criou-se a Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT), no dia 1º de maio de 1943, unificando e ampliando os direitos dos trabalhadores, entre outras coisas.

Contudo, é importante ressaltar que o Estado Novo foi uma ditadura que perseguiu lideranças políticas, sobretudo ligadas ao Partido Comunista do Brasil, além de ter feito aliança, em alguns momentos, com a Ação Integralista Brasileira, de inspiração fascista, com o Integralismo Lusitano e com a Doutrina Social da Igreja Católica.

Ao mesmo tempo, Vargas possuía forte capilaridade nos movimentos dos trabalhadores, conseguindo, inclusive, controlar de perto as atividades dos sindicatos. Por esses motivos, muitas vezes, Vargas é chamado de populista. Todavia, uma historiografia já consolidada no assunto identifica problemas desse tipo de atribuição, uma vez que trata a massa de eleitores que o apoiou não por ser facilmente manipulável em torno de um projeto de poder, mas porque parte considerável de suas demandas foi atendida pelo Executivo.

Aliás, Getúlio Vargas é uma personalidade com muitas nuances. Toda a era que leva o seu nome na história da República do Brasil divide-se em momentos muito distintos, estando em lados distintos do espectro político e atendendo demandas aparentemente contraditórias. Ainda hoje é a principal referência política e histórica para o trabalhismo brasileiro.

No entanto, a tradição do trabalhismo deixada por Vargas transformou-se em uma grande ameaça política, segundo os militares e forças da Unidade Democrática Nacional (UDN), que queriam sua renúncia. Na segunda metade da década de 1940, sucedem-se uma série de pressões buscando interferir na já fragilizada democracia recentemente instaurada após o fim do Estado Novo. Vargas foi eleito em 1950 pelo voto direto, assumiu a presidência em 1951 e, sob pressão dos militares, que já ameaçavam um golpe no país, suicidou na madrugada de 24 de agosto de 1954.

Apesar desse ato “retardar o golpe”, o clima de instabilidade política acirrou-se cada vez mais. Em 1961, quando o exministro do trabalho de Vargas, João Goulart, na ocasião vice-presidente do Brasil, deveria assumir a presidência da República após a renúncia de Jânio Quadros, os militares tentaram impedi-lo. Foi quando Leonel Brizola, naquela ocasião governador do Rio Grande do Sul, promoveu a campanha da legalidade, pegando em armas, inclusive, para garantir a posse do novo presidente.

Apesar disso, em abril de 1964, é declarado vaga a presidência e os militares assumem o governo que durou 21 anos.

### 2.1.3 Regime Militar

Durante o Regime Militar, uma série de conquistas obtidas com a Constituição de 1946, no breve período da Quarta República, foram suspensas com as promulgações dos atos institucionais. Em 1968, o AI-5 proibiu reuniões políticas, executou censura prévia em filmes, livros, peças de teatros e programas de televisão, suspendeu o habeas corpus, conferiu ao presidente o direito de fechar o Congresso Nacional, entre outras coisas.

Durante esse período, surgiram também importantes movimentos artísticos que se colocaram ao lado da resistência ao regime, como o cinema novo e o Tropicalismo, que revolucionaram seus respectivos campos de atuação no Brasil, tendo reverberação até os dias atuais. A partir de 1974 inicia-se o processo de abertura política do regime, de forma lenta e gradual, com o objetivo de entregar aos civis o poder político.

Em 1985 o poder Executivo é, de fato, entregue pelos militares. Ainda de forma indireta, Tancredo Neves é eleito presidente do Brasil, porém, antes mesmo de assumir, faleceu vítima de uma infecção generalizada. José Sarney, o vice, assume, por fim, a presidência do Brasil em março de 1985, encerrando o período do regime Militar.

## 3 O TRABALHO PROPOSTO

Em conjunto ao monitor de informática, três alunos estudaram em profundidade os principais episódios ocorridos na história do Brasil e que reverberam até hoje na vida de cada cidadão brasileiro.



Figura 1 – Trabalho em material reciclável

Então, esses três 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 em nossa história 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 – Preparação dos Equipamentos.

Usando tecnologias disponíveis na escola (kit de informática), 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.

#### 4 MATERIAIS E MÉTODOS

Com uma equipe formada por de três alunos, um monitor de informática, um professor de mídia digital e uma 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 recicláveis, a exemplo de papelão, cartolina e papel comum. Foram usadas tintas guache e tinta de piso para uma maior fidelidade estética.

Aos alunos foram ministradas vídeo-aulas sobre história do Brasil, além da própria aula de robótica no ambiente de programação Legal © e Arduino, 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 desenvolvidos pelos alunos e previamente estabelecidos no programa comandados por um módulo de controle.



Figura 3 – Programação no software Legal ©.

A estrutura em forma redonda, que serve como plataforma de indicação para um dos cinco assuntos da História do Brasil a ser abordado pelo aluno, é estruturada semelhantemente ao 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 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 à vontade para recompensar o vencedor final, aquele que responder corretamente na maioria das rodadas entre os alunos.

#### 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esse projeto foi apresentado às turmas 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.

As turmas participantes da aula com robô demonstraram interesse 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 e mais detalhada como grandes acontecimentos que mudaram o destino do Brasil.

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

- AMARAL, Sônia Guarita. O Brasil como Império. São Paulo: Editora Nacional, 2013.
- ARRUDA, José Jobson de A.; PILETTI, Nelson. Toda História – História Geral e História do Brasil. São Paulo: Ática, 2001.
- BARBOSA, Fernando da Costa. Rede de Aprendizagem em Robótica: uma perspectiva educativa de trabalho com jovens. 2016. 366 f. Tese (Doutorado em Educação)
- CABRAL, Cristiane Pelisoli. 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.
- LOURENÇO, A. A; PAIVA, M. O. A. de. A motivação escolar e o processo de aprendizagem. Ciências e Cognição/Science and Cognition, v. 15, n. 2, 2010.
- MAESTRI, Mário. Uma História do Brasil – Império. São Paulo: Contexto, 1997.

MENEZES, Ebenezer Takuno de; SANTOS, Thais Helena dos. Verbete robótica educacional. Dicionário Interativo da Educação Brasileira - Educabrazil. São Paulo: Midiamix, 2015. Disponível em: <<http://www.educabrazil.com.br/roboticaeducacional/>>. Acesso em 06 de julho de 2020.

PILETTI, Nelson; PILETTI, Claudino. História e Vida – Brasil do Primeiro Reinado aos dias de hoje. São Paulo: Ática, 2004.

SKIDMORE, Thomas E. Uma História do Brasil 4ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2003. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/17564> >. Acesso em 06 julho de 2020.

VIANNA, Hélio. História do Brasil: período colonial, monarquia e república. São Paulo: Melhoramentos, 1996.

## ANEXOS

Abaixo imagens dos alunos construindo o projeto Robótica & História do Brasil – Parte II.



**Figura 4: Separação dos equipamentos de robótica.**



**Figura 5: Montagem em material reciclável.**

## ROBÓTICA NAS ESCOLAS MUNICIPAIS DO POVO POTIGUARA: BAIA DA TRAIÇÃO PIONEIRIZANDO E INSTRUINDO PROTAGONISMO

Adailton Soares da Silva Neto – 9º ano do Ensino Fundamental, Gabriel Berg Carneiro Falcão de Oliveira – 7º ano do Ensino Fundamental, Lara Luiza Bezerra Faustino – 9º ano do Ensino Fundamental, Mickael Hilário da Silva – 9º ano do Ensino Fundamental, Thalys de Pádua dos Santos – 9º ano do Ensino Fundamental

Ivson Antonio Souza e Silva, Jardellan Nascimento Lima, Júnior Félix de Lima

ivsonantonio@gmail.com, dellanlima@hotmail.com, juniorfelixdelimaf@gmail.com

EMEF ANTONIO AZEVEDO  
Baía da Traição - Cidade – PB

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** No ano letivo 2021 a Escola Municipal Antônio Azevedo, situada no município de Baía da Traição, no estado da Paraíba, ainda utilizando o ensino remoto, por decorrência da COVID-19, mas, em junho a escola deu início a volta às aulas de forma híbrida, com isso o curso de robótica educacional, foi uma das metodologias inovadoras objetivando reinserir o aluno de volta ao ambiente escolar e também tinha como meta a preparação dos integrantes para uma pioneira participação na OBR 2021. No decorrer deste estaremos socializando o brotar da robótica no educandário EMEF Antônio Azevedo, através dos nossos profissionais da educação, e sua expansão por todas as unidades de ensino, da rede municipal, de Baía da Traição, assim trazendo as experiências vividas no projeto robótica as escolas, ofertando as alunos da rede municipal de educação, o acesso a inclusão tecnológica, com demonstrar o quanto, as aulas de robótica mudou o perfil de todos os alunos que fizeram parte dessa formação inicial para o mundo tecnológico.

**Palavras Chaves:** Robótica Educacional, Tecnologia e Escola Municipal.

**Abstract:** In the school year 2021 the Antonio Azevedo Municipal School, located in the municipality of Baía da Traição, in the state of Paraíba, still using remote teaching, due to COVID-19, but in June the school began to return to classes Hybrid, with this the Educational Robotics course, was one of the innovative methodologies aimed at reinserting the student back to the school environment and also aimed to prepare the members for a pioneer participation in OBR 2021. Throughout this we will be socializing the sprout of robotics In Educational EMEF Antonio Azevedo, through our education professionals, and their expansion by all teaching units, the county network, Baía da Traição, thus bringing the experiences lived in the Robotics Project The Schools, offering the students of the municipal network of education, access to technological inclusion, with how much robotics classes changed the profile of all students who were part of this initial formation for the technological world

**Keywords:** Educational Robotics, Technology and County School.

### 1 INTRODUÇÃO

Há alguns anos, dificilmente, poderíamos estar dialogando dentro da educação escolar do povo Potiguara sobre a oferta da ciência ou técnica da concepção, construção e utilização de robôs, ou simplesmente, a Robótica.

O presente artigo tem o propósito de apresentar, através de um relato de experiência, as atividades desenvolvidas pelo Projeto Robótica Nas Escolas, projeto esse que nasceu após nossa participação na OBR (Olimpíadas Brasileira de Robótica) em 2021.

No ano letivo 2021 a Escola Municipal Antônio Azevedo, situada no município de Baía da Traição, no estado da Paraíba, ainda utilizando o ensino remoto, por decorrência da COVID19, mas, em junho a escola deu início a volta às aulas de forma híbrida, com isso o curso de robótica educacional, foi uma das metodologias inovadoras objetivando reinserir o aluno de volta ao ambiente escolar e também tinha como meta a preparação dos integrantes para uma pioneira participação na OBR 2021.

No decorrer deste estaremos socializando o brotar da robótica no educandário EMEF Antônio Azevedo, através dos nossos profissionais da educação, e sua expansão por todas as unidades de ensino, da rede municipal, de Baía da Traição, nos anos letivos 2021 e 2022.

O supracitado Município está localizado no litoral norte da Paraíba, onde a grande parte dos 10 mil habitantes são pertencentes ao Povo Potiguara da Paraíba. Cabe ressaltar que as Terras Indígenas Potiguara são divididas em três territórios: Terra Indígena Potiguara, Terra Indígena de Jacaré de São de Domingos e Terra Indígena de Monte-Mór.

**Figura 1: Território Indígena Potiguar da Paraíba**



Fonte: Google

O Projeto Robótica nas escolas começa no mês de abril, no ano letivo 2022, com a necessidade de levar o conhecimento tecnológico para aos discentes residentes nas aldeias pertencentes ao município, com ele contemplamos todas as escolas de ensino Fundamental I e II, e uma grande parte dos alunos desses educandários.

O Projeto é formado pelos integrantes: Adailton Soares da Silva Neto, aluno do 9º ano; Gabriel Berg Carneiro Falcão, aluno do 7º ano; Lara Luiza Bezerra Faustino, Aluna do 9º; Mickael Hilário da Silva, aluno do 9º ano; e, Thallis de Pádua, aluno colaborador do projeto, também do 9ºano; e, como professor tutor: Ivson Antonio de Souza e Silva, além dos professores colaboradores: Jardellan de Lima e Junior Felix.

Dentro do município temos 13 aldeias, e atendemos a 11 escolas, com o público alvo a partir do 4º ano dos anos iniciais até o 9º ano dos anos finais, nas sessões abaixo trazemos um pouco em forma de demonstrar o quanto, as aulas de robótica mudou o perfil de todos os alunos que fizeram parte dessa formação inicial para o mundo tecnológico.

**Quadro 1: Escolas Municipais de Baía da Traição, atendidas pelo Projeto Robótica nas Escolas.**

Nome	Aldeias
EMEF Dr. Antônio Estigarribia	Aldeia Forte
EMEF Cacique Manoel Santana dos Santos	Aldeia Bento
EMEF Manoel Ferreira Padilha	Aldeia Silva
EMEF Naíde Sores da Silva	Aldeia Laranjeiras
EMEF Dr. Carlos Rodrigues	Aldeia Lagoa do Mato

EMEF João Bezerra Falcão	Aldeia Tracoeira
EMEF Celina Freire Rodrigues	Aldeia Cumarú
EMEF Maria das Dores Borges	Aldeia Alto do Tambá
EMEF Paulo Eufrásio	Aldeia São Miguel
EMEF Centro Social São Miguel	Aldeia São Francisco
EMEF João Eugenio	Aldeia Santa Rita

Fonte: Secretária de Educação – Baía da Traição

## 2 A OLIMPÍADAS BRASILEIRA DE ROBÓTICA

Em 2021, tivemos nosso primeiro contato com a OBR, começamos com um pequeno grupo, formado por duas equipes distribuídas entre o nível 1 e o nível 2, a convite do supervisor escolar Emerson Felipe, que pediu na época aos professores Ivson Antonio Souza e Silva e Júnior Félix de Lima, responsáveis pela nossa preparação para a nossa primeira olimpíada voltada a robótica, mundo esse que conhecíamos a tão pouco tempo.

**Figura 2: Participação OBR2021 Fase Estadual – Ano: 2021**



Fonte: Ivson Antonio

A equipe de nível 1 era formado pelos alunos: Adailton Soares Neto, aluno do 8º ano; Lara Luiza Bezerra Faustino, aluna do 8º ano; Gabriel Berg Carneiro de Oliveira Falcão, aluno do 6º ano; e Mickael Hilário da Silva, aluno do 8. E a equipe de nível 2 era composta pelos alunos: Andreza Sales, aluna do 9º ano; Thallis de Pádua, aluno do 8º ano; e, Cléo Anny Gonçalves, aluna do 8º ano.

**Figura 3: Participação OBR2021 Fase Estadual – Ano: 2021**



Fonte: Ivson Antonio

Sendo assim, tivemos apenas três meses de preparação e participamos da primeira etapa da OBR 2021 no formato de simulação virtual, então, após a divulgação do resultado da etapa regional, se classificando apenas uma equipe para a fase nacional no nível 1.

Diante dos resultados obtidos através da participação da OBR 2021 a gestão escolar, viu uma oportunidade para que o fosse implantado na grande curricular do educandário o curso básico de robótica educacional.

## 2.1 O curso básico de robótica educacional

As oficinas foram inspiradas no modelo de trabalho desenvolvidos durante as aulas de Robótica educacional na Escola Antônio Azevedo no ano de 2021, que tem como objetivo principal trazer ao ambiente escolar a inclusão da robótica como modelo de aprendizagem voltado para educação tecnológica.

As aulas são voltadas para aproximadamente 200 alunos do educandário desde os 4º e 5º anos dos anos iniciais até o 9º ano dos anos finais. As aulas são nos horários do contra turno do aprendizado da sala de aula, assim facilitando o acesso de todos os participantes do curso.

**Figura 4: Aula de Robótica Educacional Esc. Antônio Azevedo- Ano: 2021**



**Fonte: Jardellan Lima**

Nossa Escola foi a primeira escola do Município de Baía da Traição, a ter um curso de robótica educacional específico para todos os alunos, sendo o nosso primeiro contato com ambiente escolar pós-pandemia, o curso foi pensado como um meio de intervenção e preparação para os alunos para a volta às aulas presenciais.

**Figura 5: Aula de Robótica Educacional Esc. Antônio Azevedo- Ano 2021**



**Fonte: Jardellan Lima**

## 2.2 EXPOTEC

A expotec foi um evento que aconteceu no centro de convenções em Joao Pessoa, entre os dias 29/09/2021 até 01/10/2021, evento esse promovido pelo Anid Brasil, Governo da Paraíba e Prefeitura Municipal de Joao Pessoa.

Neste evento tivemos a oportunidade de apresentar a todos que frequentaram o evento, o trabalho desenvolvido durante as aulas de robótica no ano de 2021, falamos de nossas experiências.

**Figura 6: Expotec 2021**



**Fonte: Instagram Escola Antonio Azevedo**

E assim os alunos Adailton Soares e Tahllis de Paduá, fizemos uma demonstração de alguns projetos que os alunos desenvolveram junto com os professores durante as aulas de robótica educacional e falamos de nossas experiências na participação das Olimpíadas Brasileira de Robótica no mesmo ano.

## 3 PROJETO ROBÓTICA NAS ESCOLAS

Conforme mencionado, o projeto teve seu início em Abril de 2022, consiste em levar o acesso e o conhecimento tecnológicos às escolas que não tem acesso a esse tipo de ferramenta de aprendizagem, assim sendo um facilitador a todos aqueles alunos que compõem o sistema de educação, que por muitas vezes não apenas, levamos esse conhecimento tecnológico para os alunos dentro de sala de aula, os próprios professores e a comunidade por muitas vezes participam deste momento.

**Figura 7: Oficina de Robótica Educacional na Escola João Bezerra Falcão – Aldeia Santa Rita – Ano: 2022**



**Fonte: Ivson Antonio**



Tendo em vista que a temática abordada não faz parte da grade curricular da grande maioria das escolas municipais, vimos a necessidade de apresentar essa prática educativa, e com isso fazer com que os alunos das demais escolas municipais tenham essa possibilidade de participação no curso de robótica educacional.

Segundo Papert (1994) “a robótica tem como objetivo promover situações que o aluno possa ser desafiado nos processos e na construção de seus próprios aprendizados”.

Com isso podemos falar que todos os projetos aplicados durante as oficinas são colaborativos para o processo de aprendizagem para aqueles que participam, estimulando o trabalho em equipe, a lógica matemática e a interação.

**Figura 8: Oficina de Robótica educacional na Escola Manoel Ferreira Padilha - Aldeia Silva da Estrada – ano: 2022**



**Fonte: Ivson Antonio**

Todavia, o projeto tem como proposta a reflexão de como as tecnologias fazem parte do cotidiano e do bem-estar, além de tudo durante as oficinas podemos analisar como esses processos pode ser eficaz diante do ambiente escolar.

Assim podemos dizer que: “A robótica educacional é um meio de criar possibilidades do desenvolvimento de diversas inteligências”. Castilho (2002).

Em nossas oficinas tentamos apresentar projetos que faça parte do cotidiano ou da vivência daquele grupo participante, podemos citar por exemplo a aldeia Lagoa do Mato, a escola atende o público do 1º ao 5º ano dos anos iniciais, e abordamos o projeto da Torre Eólica, já que próximo a aldeia existe um parque de energia eólica, e com isso abordamos juntos com o professor presente em sala de aula o assunto das energias renováveis.

A fim de alcançar um melhor envolvimento dos participantes das oficinas levamos projetos diferentes a serem desenvolvidos tais como: Carro de mão, Bicicleta, Carro base, disco de Newton e tantos outros.

Assim levando em considerações o nível de interações entre os projetos aplicados e os participantes das oficinas, por isso é importante fundamentar que “quando uma criança manipula artefatos ela cria uma chave para a construção do conhecimento” (PIAGET, 1974).

**Figura 9: Figura 6: Oficina de Robótica educacional na Escola Naide Soares – Aldeia Laranjeiras – ano: 2022**



**Fonte: Ivson Antonio**

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

Usamos como modelo metodológicos oficinas de robótica educacional, nelas focamos no incentivo e na descoberta das novas tecnologias, ações e construção de projetos através de manuais ou construção livre.

O planejamento é feito semanalmente, todas as segundas e quartas durante o intervalo das aulas, a nossa reunião é feita na sala de robótica e conta com a presença do professor tutor, dos professores colaboradores e os alunos que fazer parte do projeto, tendo em vista que nas oficinas atendemos diferentes públicos, as oficinas são feitas duas vezes na semana, nas segundas e nas quartas-feiras, sendo duas escolas por semana, de aldeias diferentes e sempre no horário vespertino das 13:00 até às 16:00 e tem duração média de 2 horas, os alunos participam das oficinas no pátio da escola ou na própria sala de aula.

Cada projeto é discutido durante a sua aplicação, com isso estimulando assim um maior interesse do aluno participante da aula.

O materil usado são: Kit de Robótica Programado por cartões, voltado para o ensino fundamental dos anos iniciais até os anos finais, o Kit de robótica Educacional, voltado para os Anos finais do fundamental e o ensino médio/Técnico, além dos kit´s de laboratório virtual, que contam com um celular, um tablet e um óculos de realidade virtual.

**Figura 10: Kit´s Robótica Educacional – ano: 2021**



**Fonte: Ivson Antonio**

**Figura 11: Kit Laboratório Móvel – Ano: 2021**



**Fonte: Ivson Antonio**

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em nossas oficinas podemos observar que, no início as dificuldades e falta de conhecimento dos materiais voltados para a tecnologia tem ficado evidente, por muita vez por medo dos participantes em quebrar as peças mesmo sobre nossas orientações e até mesmo por não ter feito uso de tal material.

Por muitas vezes nos preparamos para fazer a aplicação de um projeto específico em determinada escola, ou grupo e sentimos a dificuldade do engajamento durante o processo de montagem, e logo temos que tomar a decisão de mudar de projeto, mediante as dificuldades enfrentadas.

Com o a intervenção do projeto robótica nas escolas, já podemos observar alguns resultados, tais como: Uma maior interação em sala de aula, um crescimento em participantes em olimpíadas que engajam a temática da tecnologia e o fortalecimento do trabalho colaborativo dentro de sala de aula.

**Figura 12: Oficina de Robótica Educacional na Escola João Bezerra Falcão – Aldeia Santa Rita – Ano: 2022**



**Fonte: Ivson Antonio**

Destacamos que o protagonismo dos alunos mediante, as oficinas tem surtido resultados para o educação escolar inclusiva, assim trazendo consigo o pioneirismo dos estudantes como formadores, sendo assim fomentando o vínculo tecnológico entre instituições de ensino e o processo de aprendizagem tecnológico.

Assim incluindo as novas tecnologias no contexto escolar e aprimorando o processo de ensino e aprendizagem, com isso estimulando aos alunos participantes das oficinas a um novo modo de pensar e de resolver situação do cotidiano.

## 6 CONCLUSÕES

Podemos concluir que assim como as aulas de robótica tem nos ajudado em sala de aula na inclusão tecnológica, assim durante o processo de aplicação das oficinas os desafios que apareciam eram superados, sendo assim mostrando que o universo da robótica educacional antes desconhecido é algo prazeroso.

Sendo motivo de discursão mediante a comunidade escolar e até favorecendo durante a sala de aula, melhorando o desempenho, a concentração, assim tornando o processo de ensino e aprendizado algo para a vida inteira.

Sabemos que muitos das escolas públicas não têm acesso a algum tipo de laboratório, e quando falamos das escolas fora dos ambientes urbanos, isso é quase por uma totalidade, então o projeto tenta fazer essas diferenças.

Contudo sabemos o quão é importante esse projeto para a comunidade escolar, tanto para os alunos que participam, assim estamos dando oportunidade e conhecimento necessário para que todos possam construir as habilidades competentes para esse novo mundo tecnológico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CASTILHO, M. I. Robótica na educação: com que objetivos? Porto Alegre, 2002. dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio grande do sul. disponível em [http://www.pgie.ufrgs.br/alunos\\_esp/esp/mariac/public\\_html/robot\\_edu.html](http://www.pgie.ufrgs.br/alunos_esp/esp/mariac/public_html/robot_edu.html). acesso em 21/06/2022.
- HONORATO, A. Robótica na prática, ensino fundamental, anos iniciais e finais – Ed. INCA- Curitiba,2020.
- HONORATO, A; Xavier. J, I. Robótica na prática, ensino fundamental, anos iniciais e finais – Ed. INCA- Curitiba,2020.
- PIAGET, J. To understand is to invent. N.Y.: Basic Books, 1974
- PAPERT, S. A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática. 2.ed Porto Alegre: Artes Médica,1994

## ROBOTIZANDO A CULTURA E A ARTE CAPIXABA

Ester Siqueira Pereira do Nascimento – 6º ano do Ensino Fundamental, Hadassa Arielly Brum da Silva - 8º ano do Ensino Fundamental, Sofia Ferreira de Freitas – 6º ano do Ensino Fundamental

Maria Aparecida Pimentel Moreira

cidapimentelm@gmail.com

UMEF PROF THELMO TORRES

Vila Velha - ES

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** As alunas fazem parte do projeto de robótica na escola, do município de Vila Velha, ES. Elas interagiram a arte capixaba com os componentes do Arduino, desenvolveram e apresentaram em 2021 o trabalho “Robotizando a arte capixaba, do congo ao convento” na MNR (Mostra Nacional de Robótica), no modelo virtual, cujo foco de interesse foi a robótica sustentável, o uso do lixo eletrônico e outras sucatas. A proposta inicial foi inserir no quadro do Convento da Penha os LEDs e o sensor ultrassônico em alguns pontos estratégicos da pintura. Introduziram, além dos LEDs e do sensor, o buzzer, que mais tarde foi substituído por uma caixinha de som. Neste ano a proposta continua como o mesmo objetivo, interagir os componentes da robótica com a arte e a cultura capixaba. Apresentar o tambor do congo como um dos instrumentos que fazem parte da cultura do município e do estado. Haverá uma faixa de LEDs no entorno do tambor e quando tocado os LEDs serão acionados pelo sensor de som. Os trabalhos estão em fase de conclusão e acredita-se que até a apresentação presencial, na MNR 2022, estejam findados.

**Palavras Chaves:** Robótica, Arte, Cultura, Sustentabilidade.

**Abstract:** The students are part of the robotics project at school, in the municipality of Vila Velha, ES. They interacted capixaba art with Arduino components, developed and presented in 2021 the work “Robotizando a arte capixaba, from the Congo to the convent” at MNR (National Robotics Exhibition), in the virtual model, whose focus of interest was sustainable robotics, the use of electronic waste and other scrap. The initial proposal was to insert the LEDs and the ultrasonic sensor in the painting of the Convento da Penha in some strategic points of the painting. They introduced, in addition to the LEDs and the sensor, the buzzer, which was later replaced by a sound box. This year the proposal continues with the same objective, to interact the components of robotics with the art and culture of Espírito Santo. Present the Congo drum as one of the instruments that are part of the culture of the municipality and the state There will be a strip of LEDs around the drum and when played the LEDs will be triggered by the sound sensor. The works are in the conclusion phase and it is believed that until the in-person presentation at MNR 2022, they are finished.

**Keywords:** Robotics, Art, Culture, Sustainability.

### 1 INTRODUÇÃO

O projeto “Robótica Educacional” está presente no contraturno da nossa escola, desde 2016. Atualmente contempla mais de 10

(dez) escolas do Ensino Fundamental da Prefeitura Municipal de Vila Velha – ES. 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. Porém, por conta da pandemia tivemos que reduzir esse número para a metade.

As referidas alunas, são dos 6º e 8º anos do Ensino Fundamental I e II. É o segundo ano que elas fazem parte do projeto. São bolsista CNPq Júnior e através desse processo construtivo dos saberes, elas a cada dia fazem do conhecimento uma nova perspectiva do ensino público em nosso país.

Os trabalhos estão em desenvolvimento, vivenciaram algumas situações com os componentes e alguns protótipos com os objetos da cultura e arte capixaba disponíveis na escola.

Nesse sentido, o principal objetivo do projeto é interagir a cultura e arte capixaba com os componentes do Arduino. Contemplar a interdisciplinaridade e os multimeios da robótica, da internet das coisas, da escola e de todo o processo do ensino e da aprendizagem.

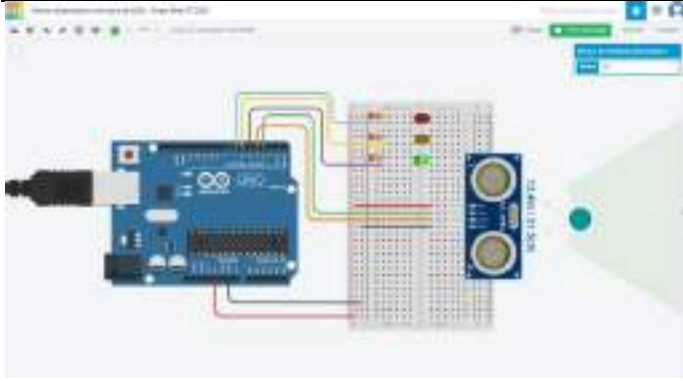
É perceptível que a proposta pedagógica desse projeto esteja em consonância com os princípios do construtivismo, de alguns educadores e pensadores, como Seymour Papert, que buscam essa conciliação entre dispositivos mecânicos e eletrônicos no processo do ensino aprendizagem.

As seções serão distribuídas neste artigo de acordo com as etapas consolidadas no trabalho.

Na Seção 1 – Primeiros passos, esquema e códigos. Na Seção 2 Imagens do quadro, materiais e tambor. Na Seção 3 – Metodologia. Na Seção 4 - Resultados e Discussão, e por fim, na Seção 5 - Conclusão Final.

### 2 PRIMEIROS PASSOS, ESQUEMA E CÓDIGOS

Observa-se o esquema encontrado no Tinkercad inspirado para iniciar o projeto do quadro, figura 1. O sensor quando acionado acende os LEDs.



**Figura 1 – Quadro\_frente e LEDs**

Abaixo segue uma parte do código do quadro musica, figura 2 e o código inserido no Sketch. Foi introduzido nesse código o código do piano capacitivo.

A proposta é que quando uma pessoa se aproxima do quadro o sensor ultrassônico aciona os LEDs, a uma distância prédefinida e aciona também o som, emitindo notas musicais.



**Figura 2 – Quadro\_frente e LEDs**

```
#include <Ultrasonic.h>

//Define os pinos do Arduino ligados ao Trigger e Echo
#define TRG 12
#define ECHO 13

//Define os tons musicais
#define NOTA_DO 262
#define NOTA_RE 294
#define NOTA_MI 330
#define NOTA_FA 349
#define NOTA_SOL 392
#define NOTA_LA 440
#define NOTA_SI 493

//Pino a ser acionado em caso de
deteccao int BUZZ = A0; int LED_DO = 2;
int LED_RE = 3; int LED_MI = 4; int
LED_FA = 5; int LED_SOL = 6; int
LED_LA = 7;

//Inicializa o sensor ultrasonico nos pinos especificados
Ultrasonic ultrasonic(TRG, ECHO);

void setup()
{
  //Inicializa a serial
  // Serial.begin(9600);
  pinMode(BUZZ, OUTPUT);
  pinMode(LED_DO, OUTPUT);
  pinMode(LED_RE, OUTPUT);
  pinMode(LED_MI, OUTPUT);
  pinMode(LED_FA, OUTPUT);
  pinMode(LED_SOL, OUTPUT);
  pinMode(LED_LA, OUTPUT);
}

void loop()
{
  float cmMsec;

  //Le os valores do sensor ultrasonico
  long microsec = ultrasonic.timing();
  //Atribui os valores em cm cmMsec =
  ultrasonic.convert(microsec, Ultrasonic::CM);

  // Serial.print("Centimetros: ");
  // Serial.println(cmMsec);

  //Nota DO if (cmMsec > 1 &&
  cmMsec < 15) { tone(BUZZ,
  NOTA_DO); digitalWrite(LED_DO,
  HIGH); digitalWrite(LED_RE,
  LOW); digitalWrite(LED_MI, LOW);
  digitalWrite(LED_FA, LOW);
  digitalWrite(LED_SOL, LOW);
  digitalWrite(LED_LA, LOW);
  }

  //Nota RE else if (cmMsec > 15 && cmMsec < 30) { tone(BUZZ, NOTA_RE);
  digitalWrite(LED_RE, HIGH); digitalWrite(LED_DO, LOW);
  digitalWrite(LED_MI, LOW); digitalWrite(LED_FA, LOW);
  digitalWrite(LED_SOL, LOW); digitalWrite(LED_LA, LOW);
  }

  //Nota MI else if (cmMsec > 30 && cmMsec < 45) { tone(BUZZ, NOTA_MI);
  digitalWrite(LED_MI, HIGH); digitalWrite(LED_DO, LOW);
  digitalWrite(LED_RE, LOW); digitalWrite(LED_FA, LOW);
  digitalWrite(LED_SOL, LOW); digitalWrite(LED_LA, LOW);
  }

  //Nota FA else if (cmMsec > 45 && cmMsec < 60) { tone(BUZZ, NOTA_FA);
  digitalWrite(LED_FA, HIGH); digitalWrite(LED_DO, LOW);
  digitalWrite(LED_RE, LOW); digitalWrite(LED_MI, LOW);
  digitalWrite(LED_SOL, LOW); digitalWrite(LED_LA, LOW);
  }

  //Nota SOL else if (cmMsec > 60 && cmMsec < 75) { tone(BUZZ,
  NOTA_SOL); digitalWrite(LED_SOL, HIGH); digitalWrite(LED_DO, LOW);
  digitalWrite(LED_RE, LOW); digitalWrite(LED_MI, LOW);
  digitalWrite(LED_FA, LOW); digitalWrite(LED_LA, LOW);
  }

  //Nota LA else if (cmMsec > 75 && cmMsec < 90) { tone(BUZZ, NOTA_LA);
  digitalWrite(LED_LA, HIGH); digitalWrite(LED_DO, LOW);
  digitalWrite(LED_RE, LOW); digitalWrite(LED_MI, LOW); digitalWrite(LED_FA,
  LOW); digitalWrite(LED_SOL, LOW);
  }
}
```

```

else {noTone(BUZZ);
digitalWrite(LED_DO, LOW);
digitalWrite(LED_RE, LOW);
digitalWrite(LED_MI, LOW);
digitalWrite(LED_FA, LOW);
digitalWrite(LED_SOL, LOW);
digitalWrite(LED_LA, LOW);
}
delay(50);
}

```

### 3 IMAGENS DO QUADRO, MATERIAIS E TAMBOR

Nessa etapa, foi inserido no quadro do Convento da Penha os LEDS, Sensor Ultrassônico e a caixa de som, substituto do buzzer, figura 3,4 e 5.



**Figura 3 – Quadro do Convento da Penha**

Quando alguém se aproximar do quadro, a uma certa distância, os LEDs irão acender. Outros LEDs de uma determinada cor, também irão acender em uma outra distância determinada.



**Figura 4 – Quadro\_frente e LEDs**



**Figura 5 – Quadro\_verso**

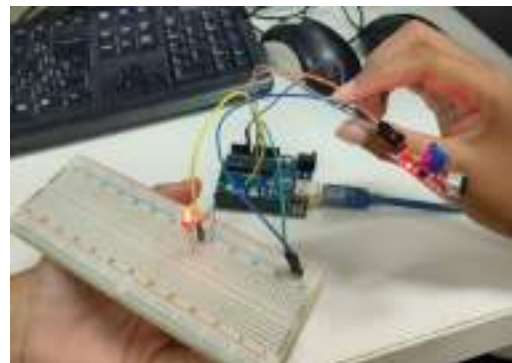
No tambor, figura 6, pretende-se envolvê-lo com a fita de Leds, figura 7 e acendê-la através do sensor de som, figura 8 e 9.



**Figura 6 – Tambor de congo**



**Figura 7 Fita Led**



**Figura 8 – Sensor de som**

Nessa montagem o sensor de som recebe o estímulo do barulho de uma palma e acende o LED e com outra palma o LED apaga. Nesse sentido, pretende-se substituir a “Fita de LED” e envolvê-la no tambor, que quando tocado o sensor de som irá acendê-la.



**Figura 9 – Alunas desenvolvendo o projeto.**

## 4 MATERIAIS E METODOLOGIA

A metodologia utilizada foi reconhecer, primeiramente, os componentes do Arduino e suas funções no processo em estudo. Cada aluna, figura 10, testou esses componentes separadamente em diversos projetos. Escolheram alguns objetos que tiveram afinidade e funcionalidade com a proposta inicial do grupo. Pesquisaram, na WEB, projetos com uso do Arduino e testaram diversos componentes separadamente e pequenos projetos aleatórios. Testaram o sensor ultrassônico, jumpers, Arduino Uno, protoboard, sensor ultrassônico, LEDs e buzzers.

Pesquisaram a arte do artista plástico Vik Muniz. Encontraram nas obras desse artista a possibilidade da arte criativa através das sucatas eletrônicas. Depois pesquisaram a cultura capixaba e a história do congo na Barra do Jucu, em Vila Velha, ES.



Figura 10 – Aluna testando outros componentes

Durante todo o processo, vários componentes foram testados, afim de aprimorar os conhecimentos dentro da proposta das aulas e da construção dos trabalhos.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

É possível trabalhar com Robótica no Ensino Fundamental I e II na rede pública de ensino. O Arduino e seus componentes são acessíveis no mercado. Os materiais utilizados no projeto apresentaram um baixo custo e todos os componentes já estavam disponíveis no kit Arduino, bem como os quadros e os tambores que pertencem a escola e cedidos ao projeto.

Há um grande empenho do grupo em terminar esse projeto, bem como em dar continuidade para o próximo ano com outras utilidades e componentes. Elas não conseguiram concluir o trabalho do tambor por conta da falta de materiais na escola. Acredita-se que até a apresentação presencial na MNR os trabalhos estejam concluídos.

## 6 CONCLUSÃO

O projeto vem de encontro aos primeiros projetos de Robótica sustentável e arte criativa realizados na escola, em 2016, sem o uso do Arduino Uno, somente com sucatas eletrônicas e reciclados.

A ideia de sustentabilidade e reaproveitamento dos objetos de arte e música pertencentes a escola e embarcar o uso do Arduino e seus componentes nesses materiais e transformá-los em Arte viva e autônoma é na verdade uma inspiração e um conceito

bastante inovador e espetacular, principalmente quando pensamos na idade dessas meninas.

Acreditamos que o conjunto de todas as etapas do trabalho está voltado para a construção e o aprendizado constante. Em todos os trabalhos pertencentes a essa escola, sempre remetemos a “Zona de Desenvolvimento Proximal” definida por Lev Vygotsky. Dialogar esses conhecimentos com outras áreas fora do currículo disciplinar dessas educandas é portanto, tudo o que esses jovens podem adquirir em termos intelectuais quando lhes são dados o suporte educacional devido. Fazer esse elo entre os novos conhecimentos e o prazer em aprender mais, é um grande achado na educação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Disponível em: <<https://www.bolsadearte.com/oparalelo/vikmuniz-um-panorama>>, acesso em: 19 de agosto de 2021.

Disponível em: <<https://fritzing.org>>, acesso em: 19 de agosto de 2021.

Disponível em: <<https://www.tinkercad.com/things/6cU6YrkUdpJ-copy-ofsensor-de-distancia-ultrassonico-com-barradeleds/editel?tenant=circuits>>, acesso em: 19 de setembro de 2021.

PAPERT, S. Logo: Computadores e Educação. Editora Brasiliense. São Paulo. 1985.

VYGOTSKY, L.S. Pensamento e Linguagem. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

## SEGUIDOR SOLAR DE DOIS EIXOS

Dedier Pedro da Silva Neto - 2º ano do Ensino Médio, Gabriel Batista Silveira da Silva – não informado

Elves Sousa e Silva

elvesssilva23@gmail.com

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DE PERNAMBUCO  
Belo Jardim - PE

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Recriação de um suporte para placas fotovoltaicas que altera várias vezes a posição dos painéis fotovoltaicos durante o dia, seguindo o caminho do sol. Este é um artigo parcial de um alunos bolsistas de Iniciação Científica Jr do CNPq.

**Palavras Chaves:** Energia Solar, Seguidor Solar, Arduino, Eficiência.

**Abstract:** Recreation of a support for photovoltaic panels that changes the position of the photovoltaic panels several times during the day, following the path of the sun. This is a partial article by a CNPq Junior Scientific Initiation Scholarship.

**Keywords:** Solar Energy, Solar Tracker, Arduino, Efficiency.

### 1 INTRODUÇÃO

O mercado de energia solar teve crescimento recorde nos últimos anos. Somente em 2021, o setor de energia solar de geração distribuída cresceu 100%, passando de 405 mil para 810 mil unidades consumidoras (Solar Prime, 2022).

O trabalho aborda a reformulação de um alicerce para placas fotovoltaicas que altera constantemente a sua posição durante o dia e que pode aumentar a eficácia de geração de energia. O uso de seguidores solares está cada vez mais habitual em usinas fotovoltaicas, em virtude de como a indústria solar tem provado os grandes benefícios que eles têm (Portalsolar, 2022).

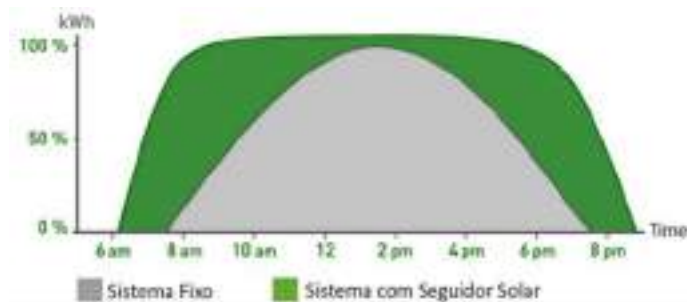


Figura 1 - Comparativo de Painéis Fixos e Móveis

Nem todos no mundo entendem os benefícios, vantagens e desvantagens que um seguidor solar pode proporcionar a um sistema fotovoltaico. Nessa perspectiva, é possível afirmar que painéis fixos têm menor geração de energia que seguidores solares, e com um sistema de posicionamento mais energia popularizados os maiores benefícios da energia solar sustentável para que se torne mais acessível.

### 2 O TRABALHO PROPOSTO

Fazer um sistema de posicionamento de painéis solares para melhor captação de radiação solar, o sistema será aplicado em painéis solares, a estrutura será desenvolvida com tecnologia de fabricação digital (como corte laser e impressão 3D). Pretende-se realizar estudos comparativos de eficiência energética com painéis estáticos.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Os principais materiais usados foram: quatro LDR's, que têm como função captar a quantidade de luminosidade que a placa solar está recebendo.

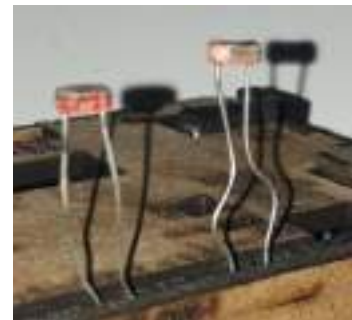


Figura 2 - LDR's

Servo motor, ele tem a função de fazer o movimento da placa solar.



Figura 3 - Servo motor

E o arduino, que tem a função de controlar o movimento dos servos motores, de acordo com o valor que ele recebe do LDR.

Se um dos LDR's estiver recebendo mais luminosidade que os outros, o arduino manda o comando para os servos girarem até fazer com que todos fiquem recebendo o mesmo nível de luz.



**Figura 4 - Arduino**

O Seguidor solar de dois eixos, funciona com os LDR's captando luminosidade e mandando esse valor para o arduino, em seguida se por exemplo o valor que foi captado pelo LDR 1, for maior que o valor que foi lido pelos outros LDR's, o arduino manda o comando para o servo motor girar, no sentido do LDR que fez a leitura da maior luminosidade, e fica repetindo esse processo, para deixar a placa sempre o mais bem iluminada possível.

## 4 PRÓXIMOS PASSOS

Finalização da programação;

Realização de testes e coleta de dados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Portalsolar: <https://www.portalsolar.com.br/seguidor-solar-tracker-vantagens-e-desvantagens?q=/blog-solar/painel-solar/seguidor-solar-tracker-vantagens-e-desvantagens.html&>
- Solarprime: [https://solarprime.com.br/seja-um-franqueado/?utm\\_source=google&utm\\_medium=maior-desemp&gclid=CjwKCAjwqauVBhBGEiwAXOepkc\\_v i8ZzL9-0h9l58e0WIVqsKJY5F67S1q\\_9uzhndMa7LTCwLghW ThoC4-8QAvD\\_BwE](https://solarprime.com.br/seja-um-franqueado/?utm_source=google&utm_medium=maior-desemp&gclid=CjwKCAjwqauVBhBGEiwAXOepkc_v i8ZzL9-0h9l58e0WIVqsKJY5F67S1q_9uzhndMa7LTCwLghW ThoC4-8QAvD_BwE)



# SELETIVE COLLECTION COMPANY RESIDENTIAL: UM CAMINHÃO VIA BLUETOOTH RESPONSÁVEL PELA COLETA SELETIVA CONDOMINIAL

Ana Beatriz da Conceição Pereira – 1º ano do Ensino Médio, Augusto Cesar Vieira de Oliveira - 8º ano do Ensino Fundamental, Daniel Eduardo da Costa Silva - 8º ano do Ensino Fundamental, Gabriel Pessoa de Deus - 8º ano do Ensino Fundamental

Silas José de Almeida Junior, Bárbara Cristina Silva de Souza, Hélio Ricardo Leite Porto

silasjr1000@gmail.com, habitusculturaetecnologia@gmail.com, helioportoo2016@gmail.com

INSTITUTO ANTONIO MORAIS  
Rio de Janeiro - RJ

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Este artigo tem como objetivo apresentar um protótipo de caminhão via bluetooth, não tripulado, que será responsável pela coleta seletiva condominial. Visando, amenizar os impactos ambientais relacionados ao lixo residencial, estimular não só a reciclagem, como também, o consumo responsável, este projeto se alinha com os ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, especificamente, a Meta 12.

**Palavras Chaves:** Coleta seletiva, educação ambiental, sustentabilidade, lixo, bluetooth, meio ambiente, reciclagem, 3 R's.

**Abstract:** This article aims to present a prototype of a truck via bluetooth, unmanned, which will be responsible for the condominial collection. Aiming at mitigating the environmental impacts related to residential waste, encouraging not only recycling, but also responsible consumption, this project is in line with the UN Sustainable Development Goals (SDGs), specifically, Goal 12.

**Keywords:** Selective collection, environmental education, sustainability, garbage, bluetooth, environment, recycling, 3 R's.

## 1 INTRODUÇÃO

A proposta deste projeto é estimular e desenvolver a coleta seletiva, e a reciclagem, pois dessa forma é possível movimentar a economia e asseguramos ao planeta benefícios ambientais.

O volume de lixo produzido por dia é gigantesco. Quando não garantimos a sua destinação final adequada contribuimos para uma baixa qualidade de vida.

O projeto que apresentamos está em sintonia com os ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, mais precisamente em sua Meta 12, ou seja: Consumo e Produção Responsáveis.

Desenvolver estratégias de coleta em residências, dar tratamento e contribuir para destinação final adequada faz parte de um novo padrão de educação ambiental que protege o meio ambiente e assegurar qualidade de vida.

Com base nisso, desenvolvemos um protótipo de um caminhão de lixo, via bluetooth, que atenderá inicialmente um condomínio, realizando a coleta seletiva interna.

Toda a destinação da coleta será direcionada às cooperativas ligadas a COMLURB (responsável pela coleta de lixo no Rio de Janeiro), para tratamento e reciclagem.

## 2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A importância da educação ambiental defendida por MEDEIROS et al, é sintetizada nesse projeto, que nasceu no decorrer da Semana do Meio Ambiente, onde foi debatido sobre a quantidade de lixo gerado, o impacto ambiental em decorrência do descarte inadequado, e os benefícios adquiridos através da coleta seletiva e da reciclagem.

### 2.1 3 R's

Os 3 R's tratam de princípios que impactam diretamente no meio ambiente, e como aponta SOARES, GRIMBERG (1998) compõem uma gestão sustentável.

A gestão sustentável dos resíduos pressupõe uma abordagem que tenha como referência o princípio dos 3Rs, apresentado na Agenda 21: **redução** (do uso de matérias-primas e energia, e do desperdício nas fontes geradoras), **reutilização** direta dos produtos, e **reciclagem** de materiais. A hierarquia dos Rs segue o princípio de que causa menor impacto evitar a geração do lixo do que reciclar os materiais após seu descarte.

Dessa forma, a aplicação do protótipo será vinculada a uma gestão sustentável, de forma que seja possível gerar o senso de consumo responsável, e redução de resíduos em caráter efetivo.

### 2.2 COLETA SELETIVA NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

Quando direcionamos nossos olhares à Zona Oeste do Rio de Janeiro, percebemos que não é dada a coleta seletiva a sua devida importância, sendo pouco estimulada e pouco explorada, consequentemente o mapa de cobertura do serviço (disponível no site da COMLURB) é pequeno em comparação com a extensão da região. Pensando em um atendimento mais ágil e eficiente, para impulsionar a adesão, desenvolvemos o nosso protótipo, que será acionado pelo celular para aumentar a comodidade e conforto do usuário.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

A confecção do protótipo se deu em dois momentos, a estruturação e a programação.

Estruturamos o caminhão com placas plataforma, parafusos, e pinos de fixação. Toda sua parte motora se dá através de uma placa microcontroladora, dois motores, e três rodas (duas motoras e uma movida). O caminhão também dispõe de um módulo bluetooth, que é responsável pela comunicação com o celular do usuário.

A progração foi feita utilizando uma linguagem de blocos, através de fluxograma, pois permite uma rápida visualização do processo, e nos fornece uma grande versatilidade em relação ao uso com os alunos.

Como a comunicação entre o usuário e o caminhão é feita via bluetooth, a programação foi baseada na tabela ASCII (Código Padrão Americano para o intercâmbio de Informação), que consiste em uma tabela criada para padronizar a comunicação entre computadores.

No primeiro momento, reduzimos o raio de atuação para um condomínio, por conta da facilidade da comunicação com os moradores, e por ser uma população pequena diminuí o tempo da coleta de dados, sendo possível projetar mais facilmente novos locais de implantação.

#### PERIFÉRICOS

- Microcontrolador modelix 3.6 Hex

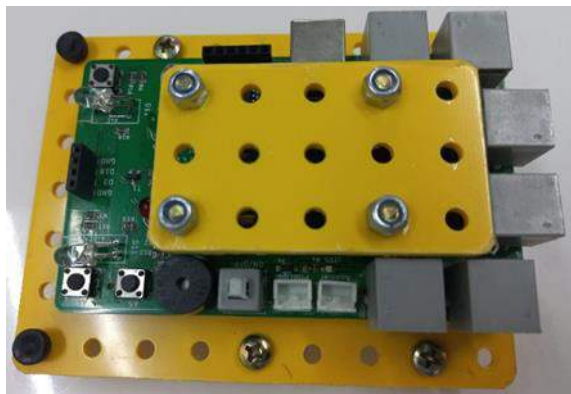


Tabela 1 - Dimensões.

Nome	Dimensão
Altura	35cm
Comprimento	19 cm
Largura	6 cm



### 4 CONCLUSÕES

A preservação do meio ambiente é uma questão de extrema importância, e deve ser atendida com responsabilidade e de forma emergencial. Não podemos tolerar a geração desenfreada de lixo, e a negligência do princípio dos 3 R's, pois esses são assuntos vitais para preservação da vida na Terra.

Atualmente, dispomos de diversas ferramentas que podem ser usadas para, divulgação, conscientização, e educação, mas, mesmo assim precisamos aumentar essa discussão, e acreditamos que o nosso protótipo seja uma forma de impactar nossa sociedade, e além disso, uma ferramenta para auxiliar o cumprimento dos ODS, em especial a Meta 12.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MEDEIROS, A.B et al. A importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. Revista Faculdade Montes Belos, v.4, n 1, set 2011

SOARES, A. P. M; GRIMBERG, E. Coleta seletiva e o princípio dos 3 Rs. Pólis Instituto de Estudos, 1998. p.1

E-MAIL: [habitusculturatecnologia@gmail.com](mailto:habitusculturatecnologia@gmail.com);  
[silasjr1000@gmail.com](mailto:silasjr1000@gmail.com); [helioportoo2016@gmail.com](mailto:helioportoo2016@gmail.com)

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

# SISTEMA DE CENTRALIZAÇÃO DE UMA PLATAFORMA ROBOTICA BASEADA EM SENSOR OPTICO PARA SEGUIR LINHA - MNR 2022

Catarina Barros Bastos Santos<sup>1</sup> - 3º ano do Ensino Médio, Lara Gomes Chieppe<sup>1</sup> - 3º ano do Ensino Médio, Luiza Souza Rubim<sup>1</sup> - 3º ano do Ensino Médio

Lorran Gabriel Araújo<sup>2</sup>, Marcelo Almeida Moreto<sup>1</sup>

lorrangabriel20@gmail.com, marcelo.moreto@davincivix.com.br

<sup>1</sup> CENTRO EDUCACIONAL LEONARDO DA VINCI  
Vitória- ES

<sup>2</sup> INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ESPÍRITO SANTO - CAMPUS SERRA  
Serra - ES

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Com a crescente incorporação tecnológica na educação, o ensino e as competições de robótica educacional configuram uma oportunidade para o desenvolvimento de habilidades multidisciplinares a partir da pesquisa científica. A construção de robôs autônomos estimula a implementação de técnicas promissoras de programação e processamento de imagens. Este artigo apresenta um mecanismo de posicionamento para robôs seguidores de linha baseado em visão computacional. O objetivo do sistema é centralizar uma plataforma robótica a partir da aplicação de métodos matemáticos em imagens capturadas em tempo real. A implementação do projeto promoveu maior eficiência na movimentação durante a simulação de um percurso já característico de competições regionais e nacionais.

**Palavras Chaves:** OpenCV, Robótica, Python, Raspberry Pi, Pi Camera.

**Abstract:** *With the increasing incorporation of technology in education, robotics education and competitions provide an opportunity to develop multidisciplinary skills through scientific research. The construction of autonomous robots stimulates the implementation of promising programming and image processing techniques. This paper presents a positioning mechanism for line-following robots based on computer vision. The goal of the system is to center a robotic platform from the application of mathematical methods on images captured in real time. The implementation of the project promoted more efficiency in the movement during the simulation of a route already characteristic of regional and national competitions.*

**Keywords:** *OpenCV, Robotics, Python, Raspberry, Pi Camera.*

## 1 INTRODUÇÃO

A visão computacional é um segmento tecnológico em expansão. Intimamente ligado à curiosidade humana em replicar o processamento de imagens pelo cérebro, foi definida, já em 1982, como a ciência que estuda e desenvolve tecnologias que permitem que máquinas enxerguem e extraíam características do meio, através de imagens capturadas por diferentes tipos de sensores e dispositivos [Ballard e Brown, 1982]. Atualmente, visando aprimorar-se do ainda incompreendido processamento de imagens pelo cérebro, utiliza uma abordagem

multidisciplinar, relacionando-se com ciências como neurobiologia, inteligência artificial, processamento de imagens e reconhecimento de padrões [Barelli, 2018].

Reconhecendo sua amplitude de aplicação e buscando uma simplificação dos processos, a visão computacional tem sido aplicada nos mais diversos campos profissionais, desde a agronomia (fenotipagem de plantas pelo reconhecimento das folhas) até a astronomia (classificação de galáxias com câmeras operadas pela visão computacional), além de sistemas de navegação da engenharia naval, utilização nos setores de beleza, entre outros.[Song et al, 2011], [Buscariollo, 2008], [Goderya et al, 2002], [Andrade et al, 2019].

No entanto, vale destacar também que a robótica educacional possui um papel relevante para o desenvolvimento desse ramo, motivando o estudo e a aprimoração dos usos dessa ferramenta. A partir de competições estudantis, a robótica extrapola o objetivo primeiro de classificar o desempenho das equipes. Ela promove o desenvolvimento das habilidades de resolução de problemas e de trabalho em equipe, transfigura a construção de hardware e software em um processo atrativo aos estudantes, além de instigá-los a explorarem a tecnologia como um todo, direcionando possíveis carreiras de ciência e engenharia. No que diz respeito ao aprimoramento da visão computacional, é por meio dos projetos desenvolvidos e da busca por estratégias de vantagem que os novos métodos de uso são promovidos, como em Marinato et, al [2017] e Ferreira et. al [2016]. Portanto, tais exemplos demonstram o potencial da aplicação dessa tecnologia no ambiente escolar.

Neste contexto, este trabalho objetivou melhorar o posicionamento de uma plataforma robótica autônoma seguidora de linha por meio da visão computacional, de modo a permitir melhor orientação frente a obstáculos, suavizar o movimento ao seguir a linha e reduzir as margens de desvio. Essa propriedade se torna elementar em competições de robôs seguidores de linhas, tais como a Ironcup (Inatel Robotics National Cup), na qual existem diversas modalidades, dentre elas a de seguidor de linhas. Também há a OBR (Olimpíada Brasileira de Robótica), que consiste na simulação de um cenário catastrófico em que é preciso resgatar vítimas. Um dos componentes do desafio é seguir um caminho por linhas,

desviando de obstáculos e lacunas nas linhas até chegar à área de resgate.

Este artigo está organizado da seguinte maneira: a seção 2 descreve a plataforma robótica. A seção 3 explica o sistema de centralização desenvolvido. Na seção 4, é apresentada e avaliada a metodologia de testes. Os resultados são descritos na seção 5, seguidos pelas conclusões apresentadas na seção 6.

## 2 PLATAFORMA ROBÓTICA

### 2.1 Arquitetura física

A plataforma robótica, mostrada na Figura 1, possui dois andares feitos de MDF, desenhados Corel Draw e cortados na cortadora a laser Controle Numérico Computadorizado (CNC). Foram acopladas duas rodas laterais controladas por servomotores de rotação contínua, além de uma roda boba na parte traseira. No andar inferior, estão localizadas as baterias Li-fón para a alimentação do circuito. No andar superior, encontra-se a Raspberry Pi, o módulo regulador de tensão e uma protoboard, acionados por uma chave.



Figura 1- Estruturação da Plataforma Robótica

### 2.2 Controle de movimentos

A movimentação da plataforma robótica é estruturada em funções escritas na linguagem Python embarcadas em uma placa microcontroladora Raspberry Pi 3B+. Após conectar o circuito com a placa nas portas definidas no código como as receptoras de informação, são chamadas funções para execução de ações de acordo com as informações recebidas pela câmera. Tais funções comunicam-se com os servo motores por meio do GPIO, conjunto de pinos que fazem a integração do sistema elétrico com o código.

## 3 SISTEMA DE CENTRALIZAÇÃO

O trabalho proposto é uma nova abordagem para a centralização de robôs autônomos seguidores de linhas que se orientem unicamente por um sensor óptico.

Uma câmera do tipo PiCam, disposta na plataforma conforme a Figura 3, adquire as imagens em tempo real e as transmite para a Raspberry Pi, onde ocorre o processamento frame a frame. A partir das informações adquiridas pelo algoritmo, o código que controla os motores é acionado, promovendo a movimentação eficiente conforme o trajeto estabelecido pelas linhas. O diagrama geral presente na Figura 2 facilita a compreensão do funcionamento do sistema.

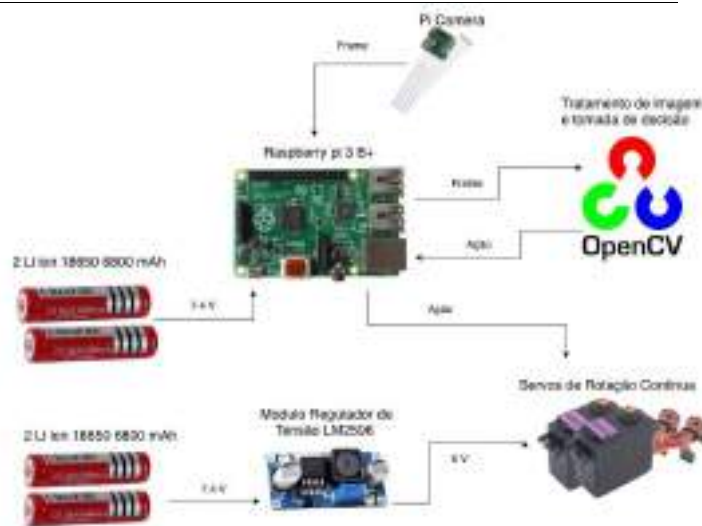


Figura 2- Diagrama geral



Figura 3- Posicionamento da PiCam em relação à plataforma robótica

### 3.1 Detecção de linhas

Utilizou-se a biblioteca Open Source Computer Vision Library (OpenCV) para o tratamento das imagens adquiridas.

O OpenCV possui mais de 2500 algoritmos de Aprendizado de Máquina (Machine Learning) e de visão computacional (Computer Vision), utilizados extensivamente por empresas, grupos de pesquisa e órgãos governamentais. Estes algoritmos são capazes de detectar e reconhecer rostos, identificar objetos, encontrar imagens semelhantes a partir de uma base de dados, reconhecer cenários, entre outras aplicações. [OpenCV, 2022]

Uma dessas funções é a VideoCapture(), que faz com que a câmera faça a gravação de um vídeo em tempo real, cujos frames são processados um a um. Os frames são recebidos pelo sistema em forma de uma lista (array) que representa a imagem completa. Cada posição desta lista contém outra lista que representa uma linha da imagem. Na lista de linhas, cada elemento é outro array que, por sua vez, contém os valores de cor dos pixels no espaço BGR (Blue, Green, Red). Para facilitar a aplicação de operações e o tratamento das imagens, estas são transformadas usando a função cvtColor(). Primeiramente para o espaço de tons de cinza, como demonstra a Figura 5, e em seguida para o binário, onde os pixels possuem valores 0 (preto) e 255 (branco), conforme a Figura 4.



Figura 4- Exemplo da organização dos frames binários arrays.

Com essa conversão, a linha a ser seguida torna-se branca, obtendo maior destaque em relação ao chão na cor preta. Essas transformações podem ser percebidas na figura. Em seguida, aplica-se a função `resize()` para restringir a imagem ao caminho que deve ser percorrido, obtendo apenas a área de interesse, como mostra a Figura 6.

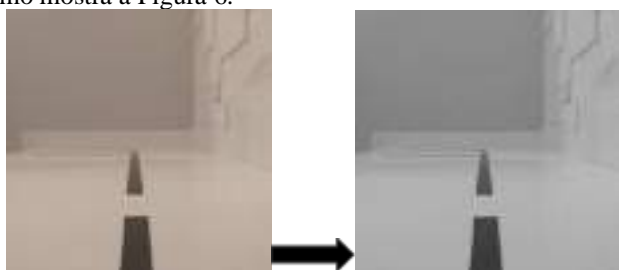


Figura 5- Frame original para frame em tons de cinza

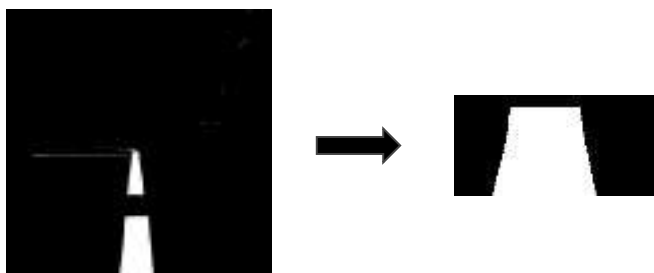


Figura 6- Frame binário para frame de interesse

Ademais, é feita a divisão em três quadrantes. São somados os pixels brancos em cada um deles e a predominância de pixels brancos - indicativos da linha - sinalizam a necessidade ou não da realização de uma curva. A mudança de direção necessária é então exibida no console.

### 3.2 Elaboração De Um Eixo De Centralização

Com a área de interesse já definida, é necessário criar um mecanismo para a centralização do robô na linha que demarca o trajeto a ser percorrido. É preciso, portanto, obter a posição dos pixels brancos centrais da linha superior e inferior. Ao traçar uma reta entre estes pixels, obtêm-se um eixo variável que o robô deve utilizar como referência para seu alinhamento.

Para isso, armazena-se a linha superior e a inferior de pixels em duas listas. Em seguida, elas são percorridas usando `for` loops, que separam em novas listas os pixels de valor 0 (pretos) dos de valor 255 (brancos). Os pixels brancos centrais representam o centro da trajetória, com a qual o robô deve se alinhar. Para que o eixo traçado entre eles mantenha-se centralizado no percurso é preciso obter a posição desses pixels em relação às listas gerais (as que representam a linha superior e inferior do frame de

interesse). Utiliza-se, portanto, o método matemático e a segmentação de arrays.

Por fim, utilizando as coordenadas obtidas como parâmetros para a função `line()`, traça-se uma reta entre os pixels, a qual pode ser utilizada para calcular a angulação das curvas do percurso. A variação angular de tal eixo corresponde matematicamente à tangente do ângulo necessário. Utilizando-se a biblioteca `math` para aplicar o método `math.atan()` e `math.degrees()` é possível calcular o valor desejado em graus.

### 3.3 Ajustes Dos Motores Com O Eixo De Centralização

Com os graus devidamente calculados e após testes iniciais, encontra-se a proporção entre as velocidades de cada roda para que seu trajeto seja retilíneo, considerando as margens de erro presentes na velocidade de cada servo motor. Além disso, devido a sua posição espelhada, cada servo motor foi programado para rotacionar em sentidos opostos. Na velocidade padrão, a roda direita possui velocidade 6.7 e a esquerda 8.3 quando estabelecidos na função `PWM()`, a qual altera a intensidade de rotação do servo motor, sendo a velocidade 5 com intensidade máxima de rotação no sentido horário, a velocidade 7.5 parado e a velocidade 10 com intensidade máxima no sentido anti-horário. Na velocidade máxima, seguindo a proporção encontrada, a roda direita possui velocidade 5.24 na função `PWM()`, enquanto a roda esquerda na intensidade 9.81.

A partir desses valores pré-estabelecidos da trajetória retilínea e através do método matemático, foi estruturada uma fórmula que promove o ajuste da velocidade de cada roda conforme seu desvio da linha, seguindo a proporção entre as velocidades padrão e máxima estabelecida a partir dos testes. Sendo 90° o limite de variação da trajetória a se seguir para cada eixo a partir da linha traçada, conclui-se que a faixa de aceleração de cada motor deve ser proporcional a esse desvio. Assim, obtendo a variação da velocidade como 1,46, cada motor deve ajustar sua velocidade para a angulação oferecida pelo programa de visão computacional, subtraindo esse valor à roda direita, caso seu eixo tenha angulação maior que 90, ou adicionado à roda esquerda caso a plataforma robótica desvie nesse sentido. Para encontrar esse ajuste, basta aplicar na fórmula presente na Figura 7.

$$\begin{aligned}
 x &= \text{Ângulo recebido} - 90^\circ \\
 y &= \text{taxa de ajuste da velocidade da roda} \\
 y &= \frac{1,46 \times 90}{x} \\
 y &= \frac{131,4}{x}
 \end{aligned}$$

Figura 7- Formulações matemáticas para encontrar a taxa de ajuste da velocidade.

Ao encontrar essa taxa, se o valor for negativo, então deverá ser alterada a roda esquerda, uma vez que o eixo de centralização está à esquerda do caminho previsto. O oposto ocorre para a roda direita, caso o valor seja positivo. Assim, aplica-se à velocidade padrão do sentido no qual ocorreu o desvio, subtraindo ou somando, e o percurso do robô é corrigido.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

Para testar o sistema proposto, a plataforma foi posicionada em uma trajetória similar àquelas presentes em competições como a Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR), com linhas pretas

feitas de fita isolante no chão branco. A simulação foi executada dez vezes para a coleta de dados estatísticos. Foram feitas comparações das angulações de desvio aparente da trajetória da plataforma robótica antes e depois da aplicação do sistema de centralização. As informações foram registradas em uma tabela presente na seção 5 deste artigo.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O programa de visão computacional implementado foi capaz de permitir que a movimentação do robô fosse efetuada com encurvamentos suaves e certos, se desviando de demais sistemas por utilizar códigos que auto centralizam o robô a partir de uma análise minuciosa dos pixels a cada frame. Tais percepções são embasadas pelos dados obtidos nos testes de um percurso de aproximadamente 2,5 metros, contidos na Tabela 1 desta seção.

**Tabela 1 - Angulação Comparada.**

Com Sistema	Sem Sistema
4,8	17,4
3,5	23,1
1,6	19,7
2,6	21,3
3,7	22,2

## 6 CONCLUSÕES

O sistema de centralização baseado em sensor óptico mostrou-se efetivo para o alinhamento da plataforma robótica às linhas que determinam o percurso. O trabalho desenvolvido mostra as potencialidades da visão computacional e a adaptabilidade desta tecnologia, destacada pelo uso de um único sensor, visando a auto-localização e o posicionamento. Tais características podem trazer importantes vantagens durante competições de robótica educacional. Ainda assim, os resultados obtidos podem ser aprimorados com a implementação de um mecanismo que aumente a mobilidade da câmera, alteração que possibilitaria a ampliação de perspectiva, facilitando a superação de obstáculos e o resgate de vítimas durante as competições.

## AGRADECIMENTOS

A equipe vinculada a este trabalho agradece ao tutor Lorrán Gabriel Araújo pelo suporte no desenvolvimento do projeto como um todo, oferecendo seu tempo e dedicação para sanar dúvidas e resolver empecilhos. O agradecimento se estende também ao professor Marcelo Moreto, o qual auxiliou na construção das peças e todo o funcionamento mecânico. Além do mais, os autores agradecem a Mostra Nacional de Robótica (MNR) pela oportunidade de divulgar este trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALLARD, Dana H.; BROWN, Christopher M. Computer Vision. Prentice Hall, 1982

BARELLI, F. Introdução à Visão Computacional - Uma abordagem prática com Python e OpenCV. [s.l.] Casa do Código, 2018.

SONG, Y. et al. Combining stereo and Time-of-Flight images with application to automatic plant phenotyping. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://www.bioss.ac.uk/people/chris/song-social11.pdf>>.

BUSCARIOLLO, P. ; PAULO, S. Sistema de Posicionamento Dinâmico Baseado em Visão Computacional e Laser. [s.l: s.n.]. Disponível em: <[https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3135/tde-01102008-140354/publico/SPD\\_BASEADO\\_EM\\_VISAO\\_E\\_LASER.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3135/tde-01102008-140354/publico/SPD_BASEADO_EM_VISAO_E_LASER.pdf)>. Acesso em: 4 ago. 2022.

GODERYA, S.N., LOLLING, S.M. Morphological Classification of Galaxies using Computer Vision and Artificial Neural Networks: A Computational Scheme. *Astrophysics and Space Science* 279, 377–387 (2002).

ANDRADE, N. et al. Computational Vision and Business Intelligence in the Beauty Segment -An Analysis through Instagram. *Journal of Marketing Management*, v. 7, n. 2, p. 2333–6099, 2019.

Tosta, O.; Liberato, H. C.; Almeida, B. de; Marinato, G. P., Amaral, E. M. A (2016). Projeto e implementação de um robô autônomo seguidor de linha baseado em visão computacional. Anais da Mostra Nacional de Robótica (MNR/2016).

Ferreira, M.; Araujo, L. G.; Macedo, M. S.; Souza, P. F.; Salles, F.; Amaral, E. M. A (2016). Visão em primeira pessoa e sistema de detecção e rastreamento de um alvo baseados em visão computacional utilizando kinect. Anais da Mostra Nacional de Robótica (MNR/2016).

OpenCV (2022). Disponível em: <https://opencv.org/>. Acesso em: agosto de 2022.

# SISTEMA DE IRRIGAÇÃO INTELIGENTE APLICADA A PRODUÇÃO DE FEIJÃO CAUPI NO SUL DO AMAZONAS

Erick do Couto Ferreira – não informado, Lara Beatriz Leite de Carvalho – ensino técnico

Francisco Soares Lima Filho

francisco.soares@ifam.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DO AMAZONAS - CAMPUS HUMAITÁ  
Humaitá - AM

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** O presente trabalho busca avaliar um sistema de irrigação de baixo custo no cultivo de feijão caupi no sul do Amazonas. O objetivo é analisar o cultivo do feijão usando um sistema inteligente, baseado em Arduino. O sistema de irrigação utilizado é acionado a partir da análise da umidade do solo, a temperatura do ar e previsão meteorológica. O desenvolvimento do sistema envolve os alunos dos cursos técnicos em informática e agropecuária, com isso o trabalho pôde ser realizado de forma interdisciplinar. Os resultados foram uma economia de água, energia e melhora no controle no desenvolvimento da cultura.

**Palavras Chaves:** robótica, irrigação inteligente, feijão caupi, Arduino.

**Abstract:** *The present work seeks to evaluate a low-cost irrigation system for cowpea cultivation in southern Amazonas. The objective is to analyze the cultivation of beans using an intelligent system, based on Arduino. The irrigation system used is triggered from the analysis of soil moisture, air temperature and weather forecast. The development of the system involves the students of the technical courses in informatics and agriculture, so the work could be carried out in an interdisciplinary way. The results were water and energy savings and improved control of crop development.*

**Keywords:** *robotics, smart irrigation, cowpea, Arduino*

## 1 INTRODUÇÃO

A agricultura é a base da vida humana, é fundamental para a sobrevivência e a condição primária de todas as produções. Ainda é a espinha dorsal da economia nacional (Yang et al., 2021a; Yang et al., 2021b; Chirico e Bonavolonta, 2020). A Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) previu que a população global chegará a cerca de 10 bilhões até o final de 2050 (Friha et al., 2021).

Assim, a produção de alimentos deve ter um aumento de pelo menos 70% para atender a esse crescimento populacional (Hunter et al., 2017). Satisfazer a demanda de alimentos, mesmo com a evolução tecnológica em área limitada é um grande desafio (Mumtaz et al., 2017).

Diante deste cenário, a agricultura de precisão e a irrigação inteligente passaram a ter grande importância para aumento da produção agrícola no mundo. Na agricultura inteligente, tecnologias como robótica, Inteligência Artificial (IA), Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), Veículos Aéreos Não Tripulados (UAVs), Aprendizado Profundo (DL),

Internet das Coisas (Internet of Things, IoT) e análises de big data relacionadas podem efetivamente abordar questões relevantes para estes desafios, incluindo escassez de alimentos e desperdício de recursos hídricos (Yin et al., 2021; Gupta et al., 2020; Islam et al., 2021; Alfred et al., 2021; Terence e Puru shothaman, 2020). A gestão sustentável dos recursos hídricos, em nível global, é necessária para evitar que a escassez de água se generalize. Há uma série de fatores como as mudanças climáticas e a poluição, além das pressões humanas (por exemplo, urbanização, agricultura intensiva, distribuição ineficiente e o crescimento de demanda) contribuem para a escassez de água (Eslamain e Esla-principal, 2017).

A tecnologia ajuda a impulsionar qualquer área onde é aplicada, na agricultura não é diferente. Segundo o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, o uso de soluções de Internet das coisas (Internet of things – IOT em inglês) no agro movimentará entre US\$ 5 bilhões e US\$ 21 bilhões até 2025 e de acordo com a Embrapa, este investimento terá um impacto de até US\$200 bilhões na economia do Brasil (Garcia, 2020).

A agricultura baseada em IoT é geralmente conhecida como agricultura inteligente. Ela surgiu como uma importante solução que pode ajudar a aumentar a produtividade, qualidade e quantidade de culturas com custos reduzidos. Pode também ajudar na otimização dos recursos, caracterizando a 'agricultura sustentável'. Muitos trabalhos sugeriram ideias e protótipos, usados na agricultura inteligente.

A cultura do feijão caupi é adaptada aos solos de várzea e de terra firme, mas se desenvolve melhor em solos leves, profundos, bem arejados e com fertilidade de média a alta. Solos com baixa fertilidade também podem ser utilizados no seu cultivo, desde que sejam aplicados corretivos e fertilizantes. O cultivo no Amazonas é mais comum em área de várzea, porque o solo é fértil e não necessita de calcário ou de grandes quantidades de fertilizantes (Pereira, 2010).

A Embrapa Amazônia Ocidental realiza pesquisas sobre sistemas de produção de feijão-caupi no Amazonas desde 1974, e dados dessas pesquisas relatam a produtividade de 1.500 kg/ha de feijão-caupi. Essas pesquisas demonstram que ele pode ser cultivado no estado do Amazonas em dois ecossistemas de produção, quais sejam: terra firme e várzea (Pereira, 2010). Oliveira e Pereira (2017) avaliaram a produtividade do feijão-caupi em 27 unidades demonstrativas, distribuídas em 15 municípios do Amazonas, utilizando cultivares e tratamentos culturais recomendados pela pesquisa e alcançaram produtividade média de 1.264 kg/ha de grãos.

O objetivo deste trabalho é desenvolver um sistema de irrigação inteligente, baseado em Arduino, capaz de garantir o cultivo de uma cultura, neste caso o feijão caupi, com o menor desperdício de água, energia e recursos humanos. Para isto, foi realizada uma revisão da literatura sobre agricultura baseada em tecnologia IoT e do cultivo do feijão caupi apresentada nos últimos anos.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 descreve os principais componentes usados no projeto. O desenvolvimento do projeto é apresentado na seção 3. Na seção 4 é apresentado os materiais e métodos. Os resultados são apresentados na seção 5, e a conclusão é apresentada na seção 6.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

O feijão caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp], também conhecido como feijão macassar ou feijão-de-corda, ou feijão de metro é uma leguminosa tropical originária da África e trazida para o Brasil durante o tráfico de escravos. Seu grão é considerado de alto valor protéico e, segundo Araújo e Watt (1988), é cultivado normalmente pelos pequenos produtores das regiões Norte e Nordeste do Brasil, adaptando-se bem às diferentes condições de clima e solo devido às suas características de rusticidade e precocidade.

Aqui se faz necessário descrever os principais componentes do sistema. Iniciando pelo sistema de controle, definido como um arranjo de componentes físicos conectados de maneira que comande, direcione ou regule a si mesmos ou outros sistemas (DISTEFANO et al., 1990). Um microcontrolador é um "pequeno" componente eletrônico, dotado de uma inteligência programável, utilizado no controle de processos lógicos. Pode-se citar como controle de processos o controle de periféricos como LEDs, displays, sensores diversos (temperatura, luminosidade, umidade, etc.) dentre outros. São chamados de controles lógicos, porque a operação é baseada nas ações lógicas que serão executadas, dependendo do estado dos periféricos conectados (SOUZA, 2005). Um microcontrolador pode ser considerado programável, pois toda sua lógica está estruturada em forma de programa e gravada diretamente na placa. Ele tem todos os componentes necessários para o controle de um processo. Ou seja, possui memória de programa, memória de dados, processador, etc. Sempre que receber uma alimentação, irá executar o programa gravado (HACHOUCHE, 2018).

O Arduino consiste em uma plataforma de prototipagem eletrônica, elaborada em 2005 na Itália. Tem como objetivo facilitar o desenvolvimento de projetos simples ou complexos. Através da placa é possível conectar sensores, motores, LEDs, dentre outros. O projeto Arduino visa unir hardware e software proporcionando uma plataforma de fácil desenvolvimento utilizando microcontrolador (HACHOUCHE, 2018).

Já que o microcontrolador é um componente eletrônico muito simples, ele é capaz de processar apenas sinais elétricos. Para que capte a luz, radiação solar, temperatura, umidade ou qualquer outro tipo de dado físico, é necessário utilizar-se de algo que faça a conversão em eletricidade. Chamados de sensores, esses pequenos dispositivos são encarregados de medir determinado dado físico e transmitir esse sinal de maneira que possa ser compreendido pelo microcontrolador. Assim que os sensores são lidos, uma placa Arduino, por exemplo, terá as informações necessárias para decidir como reagir.

Um sensor ultravioleta é utilizado para medir a intensidade de radiação ultravioleta incidente. O UVM-30A é um sensor que emite um sinal elétrico através de uma saída analógica que irá variar conforme a intensidade dos raios ultravioletas. Possui

uma ampla faixa espectral, variando de 200 nm ~ 370 nm. Pode funcionar em ambientes com temperatura entre -20°C ~ 85°C. Sua acurácia é de aproximadamente 1 índice ultravioleta (WILTRONICS, 2019).

O sensor de temperatura é utilizado para medir a temperatura de determinado ambiente, possuindo modelos para ambientes externos, internos ou com insalubridade. O DS18B20 é um sensor de temperatura ambiente do ar com grande eficiência e baixo custo, podendo funcionar com altas temperaturas, sendo sua faixa de operação em -55°C ~ 125°C. Possui uma acurácia de aproximadamente 0,5°C. Por utilizar saídas digitais, pode ser utilizado em longas distâncias sem degradação do sinal. Fornece leituras de temperatura de 9 a 12 bits (configuráveis) em uma interface de 1 fio. Cada sensor possui um número de série exclusivo, possibilitando a ligação de vários sensores em uma mesma interface de 1 fio.

O SHT20 modelo KLDZ88 é um sensor de alta qualidade em medições de umidade e temperatura do solo. Possui encapsulamento à prova d'água, com material respirável, o que permite que não haja qualquer tipo de interferência nos valores obtidos pelo sensor. Possui uma acurácia de aproximadamente 3% para leituras de umidade e 0,3°C para leituras de temperatura (SENSIRION, 2019)

## 3 TRABALHO PROPOSTO

O grupo trabalhou com a hipótese de que o sistema é capaz de garantir a irrigação, economia de água, economia de energia elétrica e baixa intervenção humana. O sistema é composto por um controlador Arduino Mega, sensor de umidade do solo e uma bomba solenóide. Os alunos optaram por instalar o sistema numa estufa para garantir maior flexibilidade durante o desenvolvimento do projeto, no período de desenvolvimento, março e abril, do projeto é o período chuvoso no sul do Amazonas.

O desenvolvimento do sistema de irrigação foi realizado pelos alunos do grupo de estudos "Além\_do+", formado por estudantes dos cursos de Informática e de Agronegócio, também foram envolvidos professores de ambos os cursos. Especificamente 6 alunos, orientados pelos professores de Informática, Agronomia, Física e Português. Durante a realização do projeto houve reuniões para leitura de trabalhos relacionados, discussão de artigos e revisão dos conceitos relacionados à robótica.

Inicialmente o protótipo do sistema foi feito no simulador Tinkercad, aplicativo web gratuito. Este aplicativo permite a montagem dos circuitos como a programação, figura 1. Em seguida o protótipo foi montado no laboratório de hardware, usado para aulas práticas do curso de Manutenção de computadores.

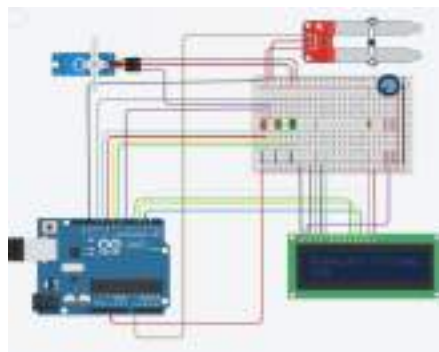


Figura 1 - Circuito Tinkercad. Fonte: Autores



Após a montagem do modelo, o sistema foi instalado na estufa para o início da calibragem, observações e melhorias.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente buscou-se realizar um levantamento bibliográfico a respeito do cultivo do feijão caupi. A partir disso foram realizadas pesquisas sobre sistemas e tecnologias já existentes para a área. Com auxílio desses dados e de todo referencial bibliográfico pesquisado, desenvolveu-se este projeto. Para atingir os objetivos propostos, o mesmo foi montado e levado a campo conforme desenho esquemático exposto na figura 6.

Em seguida, foram adquiridos a Placa Arduino e os sensores, estudada a estrutura dos códigos de programação utilizados na IDE (ambiente de programação integrado) do Arduino e realizada uma busca na internet por códigos abertos e bibliotecas a serem inseridos no IDE para o funcionamento dos sensores. Nesta etapa destacamos os repositórios GitHub e thingiverse (plataformas de hospedagem de código-fonte e site dedicado ao compartilhamento de arquivos de design digital, respectivamente), além do próprio site do Arduino.

Por fim, foram montados os circuitos físicos, como no exemplo da Figura 4, e incluída a programação de cada sensor separadamente para testes dos códigos coletados.

A junção dos códigos, calibração e instalação estão previstas na próxima seção. A expertise dos alunos foram definindo o papel de cada um na execução do projeto. Alguns com mais afinidade com programação desenvolveram a codificação do modelo, outros cuidaram da montagem dos circuitos e os que escreveram a documentação e este trabalho.

Esta dinâmica se deu em três momentos que determinaram a localização física, que vale destacar aqui. Inicialmente as reuniões eram realizadas na sala de aula no contraturno, em seguida passou-se a concentrar as atividades nos laboratórios de informática e de hardware e por fim na área de monitoramento do sistema, na estufa.

Durante a pesquisa, o grupo se reunia para discutir os trabalhos de referência. A partir desta discussão as tarefas eram divididas e executadas de acordo com as afinidades e motivações individuais, houve um cuidado para que o conhecimento fosse compartilhado entre todos.

Para obtenção dos valores das variáveis de monitoramento foi utilizada a plataforma Arduino em seu modelo MEGA 2560 R3, pois conforme descrito no referencial, o projeto Arduino visa unir hardware e software proporcionando uma plataforma de fácil desenvolvimento utilizando microcontrolador, além de ser uma ferramenta de código aberto e popular para desenvolvimento de produtos IoT. Na placa Arduino ficaram ligados os sensores, conforme o protótipo na Figura 4, que são eles: de umidade e temperatura do solo SHT20 nas portas SCL e SDA, as informações de umidade ambiente, de raios ultravioleta e temperatura são passadas para o sistema a partir da webservice do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos - CPTEC/INPE, disponível no endereço <http://servicos.cptec.inpe.br/XML/#req-busca-localidade>. Para o acionamento da irrigação, foi utilizado um módulo relé, na porta digital D4, que ficou ligado a uma válvula solenóide.



Figura 2 - Circuito físico. Fonte: Autores

Como descrito na proposta do trabalho, após o entendimento do sistema pelos autores usando o Tinkercad foi feito um protótipo físico do sistema, onde foi calibrado o sensor de umidade do solo, a coleta dos dados umidade ambiente, de raios ultravioleta e temperatura. Esta foi considerada a parte mais difícil para o grupo pois o grupo é formado por alunos que não tem conhecimento em programação.

Durante a montagem do projeto houve a perda de dois controladores e um sensor de umidade. Sempre que algum componente era “perdido” o grupo se reunia para fazer uma revisão teórica dos componentes usados no sistema, ocorreu duas vezes. Os testes de umidade do solo foram feitos em vasos com adubo com diferentes níveis de umidade, às vezes o sensor foi mergulhado direto na água.

Os testes eram feitos pelo grupo, sem intervenção do orientador, após as anotações dos dados eram discutidos pelo grupo e comparados com os valores dos trabalhos de referência. As anotações eram feitas em planilhas eletrônicas, organizadas por data de coleta. Na seção seguinte são apresentados os resultados e discussões.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ciclo médio de maturação do feijão caupi é de 71 a 90 dias (FREIRE FILHO et al., 2005). A colheita foi feita no 75º dia, vale lembrar que o cultivo foi numa estufa. O projeto durou exatamente quatro meses, de março a junho. O sistema funcionou durante 58 dias na plantação, houve a troca do sensor de umidade do solo duas vezes.

No início os alunos ficavam ansiosos quando o sistema não iniciava a irrigação. Chegaram a acionar o sistema de forma manual. Com o tempo os autores passaram a confiar no sistema e observou-se a eficiência do projeto.

À medida que as plantas cresciam, observou-se maior tempo de irrigação para o solo atingir a umidade esperada.

## 6 CONCLUSÕES

O ponto forte do trabalho foi a prática da interdisciplinaridade e a confirmação da produtividade do feijão em nossa região, vale ressaltar a dificuldade de aquisição dos componentes na região como único ponto fraco para o desenvolvimento do trabalho. No aspecto da metodologia tivemos a leitura em grupo dos trabalhos relacionados e as revisões sempre que havia uma perda de equipamento ou sempre que o grupo achava necessário, foi fundamental para conclusão do projeto. Houve um grande

anseio do grupo para utilização de energia solar, recurso que permitiria a adoção deste sistema por várias comunidades em nossa região. Esse recurso poderá ser usado em trabalhos futuros.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- S. Hachouche, "Apostila Arduino Básico". Disponível em: [http://apostilas.eletrogate.com/Apostila\\_Arduino\\_BasicoV1.0-Eletrogate.pdf](http://apostilas.eletrogate.com/Apostila_Arduino_BasicoV1.0-Eletrogate.pdf). Acesso em: 16 abril 2022.
- MASSIMO; S. MICHAEL, PRIMEIROS PASSOS COM ARDUINO, p. 240, 2015.
- Atzori, L., Iera, A., Morabito, G., 2010. The internet of things: A survey. *Comput. Netw.* 54 (15), 2787–2805. <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2010.05.010>.
- Colezea, M., Musat, G., Pop, F., Negru, C., Dumitrascu, A., Mocanu, M., 2018. CLUEFARM: Integrated web-service platform for smart farms. *Computers and Electronics in Agriculture* 154, 134–154. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2018.08.015>.
- D. J. de Souza, "Desbravando o pic", 8th ed. São Paulo, 2005.
- Eslamain, S. & Eslamain, F.A. 2017. Handbook of Drought and Water Scarcity: Environmental Impacts and Analysis of Drought and Water Scarcity. 1st Ed. CRC Press: Boca Raton, United States.
- FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. de A.; RIBEIRO, V. Q. (Ed.). Feijão-caupi: avanços tecnológicos. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2005. p. 29-92.
- Friha, Othmane, Ferrag, Mohamed Amine, Shu, Lei, Maglaras, Leandros, Wang, Xiaochan, 2021. Internet of Things for the Future of Smart Agriculture: A Comprehensive Survey of Emerging Technologies. *IEEE-CAA Journal of Automatic Sinica*. 8 (4), 718–752. <https://doi.org/10.1109/JAS.657065410.1109/JAS.2021.1003925>.
- G.B. Chirico and F. Bonavolonta *Sensors*, 20 (12) (2020), pp. 3498–3501, 10.3390/s20123498.
- Garcia, S., *Gestão 4.0 em tempos de disrupção*. Editora Blucher, 2020.
- Hunter, M.C., Smith, R.G., Schipanski, M.E., Atwood, L.W., Mortensen, D.A., 2017. Agriculture in 2050: Recalibrating targets for sustainable intensification. *Bioscience*. 67 (4), 386–391. <https://doi.org/10.1093/biosci/bix010>.
- I. J. S. DISTEFANO, J. J.; STUBBERUD, A. R.; WILLIAMS, "Outline of Theory and Problems of Feedback and Control Systems", 2nd ed. New York, 1990.
- Jha, K., Doshi, A., Patel, P., Shah, M., 2019. A comprehensive review on automation in agriculture using artificial intelligence. *Artificial Intelligence in Agriculture*. 2, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.aiaa.2019.05.004>.
- Jhonn Pablo Rodríguez, Ana Isabel Montoya-Munoz, Carlos Rodríguez-Pabon, Javier Hoyos, Juan Carlos Corrales, *IoT-Agro: A smart farming system to Colombian coffee farms*, *Computers and Electronics in Agriculture*, Volume 190, 2021, 106442, ISSN 0168-1699, <https://doi.org/10.1016/j.compag.2021.106442>.
- Lezoche, M., Hernandez, J., Diaz, M.D.M.A., Panetto, H., Kacprzyk, J., 2020. Agri-food 4.0: A survey of the supply chains and technologies for the future agriculture. *Comput. Ind.* 117, 103187–103201. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2020.103187>.
- Manogaran, Gunasekaran, Hsu, Ching-Hsien, Rawal, Bharat S., Muthu, Balaanand, Mavromoustakis, Constandinos X., Mastorakis, George, 2021. ISOF: Information Scheduling and Optimization Framework for Improving the Performance of Agriculture Systems Aided by Industry 4.0. *IEEE Internet Things J.* 8 (5), 3120–3129. <https://doi.org/10.1109/JIoT.648890710.1109/JIOT.2020.3045479>.
- Mumtaz, R., Baig, S., Fatima, I., 2017. Analysis of meteorological variations on wheat yield and its estimation using remotely sensed data. A case study of selected districts of Punjab Province, Pakistan (2001–14). *Ital. J. Agron.* 12(3), 254–270. doi: 10.4081/ija.2017.897.
- Nukala, R., Panduru, K., Shields, A., Riordan, D., Doody, P., Walsh, J., 2016. Internet of things: A review from farm to fork. In: In: 2016 27th Irish Signals and Systems Conference (ISSC), pp. 1–6. <https://doi.org/10.1109/ISSC.2016.7528456>.
- Ojha, T., Misra, S., Raghuvanshi, N.S., 2015. Wireless sensor networks for agriculture: The state-of-the-art in practice and future challenges. *Comput. Electron. Agric.* 118, 66–84. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2015.08.011>.
- SENSIRION. Datasheet SHT20 Humidity and Temperature Sensor IC. Disponível em: . Acesso em: 24 março 2022.
- Srivastava, A., & Das, D. K. (2021). A Comprehensive Review on the Application of Internet of Thing (IoT) in Smart Agriculture. *Wireless Personal Communications*. doi:10.1007/s11277-021-08970-7.
- TAO, Wen et al. Review of the internet of things communication technologies in smart agriculture and challenges. *Computers and Electronics in Agriculture*, v. 189, p. 106352, 2021.
- WILTRONICS. UV Detection Sensor Datasheet. Disponível em: Acesso em: 24 março 2022.
- Yang, J., Sharma A., Kumar R., 2021. IoT-Based Framework for Smart Agriculture. *International Journal of Agricultural and Environmental Information Systems*. 12 (2), 1-14. doi: 10.4018/IJAEIS.20210401.0a1.
- Yin, Heyu, Cao, Yunteng, Marelli, Benedetto, Zeng, Xiangqun, Mason, Andrew J., Cao, Changyong, 2021. Soil Sensors and Plant Wearables for Smart and Precision Agriculture. *Adv. Mater.* 33 (20), 2007764. <https://doi.org/10.1002/adma.v33.2010.1002/adma.202007764>.

# SISTEMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR EM SALAS DE AULA COM IOT NO COMBATE A COVID-19

Nome do(s) Autor(es) Estudante(s) - Escolaridade (ex.: 8º ano do Ensino Fundamental) (obrigatório)<sup>1</sup>,

Nome do Tutor (obrigatório)<sup>1</sup>, Nome de outros Professores Colaboradores<sup>1</sup>

E-mail Tutor, E-mail de outros Professores Colaboradores

<sup>1</sup> NOME DA INSTITUIÇÃO DE AUTORES ESTUDANTES / TUTOR / PROFESSORES COLABORADORES  
Cidade – Sigla do Estado

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Segundo as recentes pesquisas, o principal meio e transmissão da covid-19 se dá por via aérea através de gotículas ou aerossóis dispersas no ar por alguém infectado, sendo que os espaços internos ocupados por pessoas os locais de maior risco de contaminação. O aumento da ventilação nos espaços internos propicia a renovação do ar diminuindo os riscos de contágio por partículas virais dispersas no ambiente, neste contexto desenvolvemos um sistema de monitoramento da qualidade do ar que vai monitorar continuamente os níveis de Gás carbônico (CO<sub>2</sub>) e Partículas Suspensas no interior das salas de aula. Com a análise dos dados gerados pelo sistema os gestores das escolas poderão direcionar ações que visem aumentar a ventilação nos espaços internos das escolas visando minimizar os riscos de contaminação pela covid-19 e de outros vírus respiratórios. O sistema faz análise em tempo real da qualidade do ar e disponibiliza estes dados numa plataforma na internet (IOT). Um aplicativo de celular foi desenvolvido para disponibilizar as informações a toda comunidade escolar para que possam ter conhecimento dos resultados dos protocolos sanitários adotados pela escola. Com base nos dados gerados pelo sistema um novo protocolo de ventilação foi usado, conseguindo diminuir os níveis de partículas em suspensão e reduzir em 87,5% a concentração máxima de CO<sub>2</sub>, não ultrapassando o limite de segurança recomendado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), obtemos sucesso no envio dos dados para plataforma de internet e integração com o aplicativo desenvolvido.

**Palavras Chaves:** Qualidade do ar. Ventilação. Covid-19. Vírus respiratórios. Robótica

**Abstract:** According to recent research, the main means and transmission of covid-19 is by air through droplets or aerosols dispersed in the air by someone infected, and internal spaces occupied by people are the places with the highest risk of contamination. The increase in ventilation in internal spaces promotes air renewal, reducing the risk of contagion by viral particles dispersed in the environment, in this context we have developed an air quality monitoring system that will continuously monitor the levels of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) and Suspended Particles inside classrooms. With the analysis of the data generated by the system, school managers will be able to direct actions aimed at increasing ventilation in the internal spaces of schools in order to minimize the risks of contamination by covid-19 and other respiratory viruses. The system performs real-time analysis of air quality and makes this data available on an internet platform (IOT). A cell phone application was

developed to make the information available to the entire school community so that they can be aware of the results of the health protocols adopted by the school. Based on the data generated by the system, a new ventilation protocol was used, managing to reduce the levels of suspended particles and reduce the maximum concentration of CO<sub>2</sub> by 87.5%, not exceeding the safety limit recommended by the Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), we were successful in sending data to the internet platform and integration with the developed application.

**Keywords:** Air quality. Ventilation. Covid-19. Respiratory viruses. Robotics

## 1 INTRODUÇÃO

A Covid-19, doença causada pelo coronavírus SarsCov-2 causou danos quase imensuráveis em todos os setores sociais, saúde, economia e educação sofreram muito durante os períodos mais intensos da pandemia.

Na área educacional houve o fechamento de quase a totalidade das escolas devido ao risco de contaminação, e o ensino remoto se tornou a única opção para a continuidade das aulas, mas devido ao avanço da vacinação e de protocolos sanitários adequados foi possível o retorno gradual as aulas presenciais. Mas mesmo com o avanço da vacinação há riscos do aparecimento de novas variantes da covid e de outros vírus respiratórios sazonais, tornando a vigilância do ar que respiramos muito importante, sobretudo para pessoas que estão expostas a ambientes internos como escolas, hospitais, ou estabelecimentos comerciais.

Segundo pesquisas recentes o principal meio de contaminação pelo vírus da covid-19 em ambientes internos é por meio aéreo, pela exposição a partículas respiratórias que carregam o vírus, e a possibilidade de transmissão pelo contato com superfícies contaminadas (fômites) é muito baixa e geralmente é menor que 1 em 10.000 (CDC, 2021).

Embora não exista ainda um aparelho que detecte a presença do vírus no ar, o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) um gás que é subproduto do metabolismo humano pode ser usado como indicador da qualidade do ar, sua alta concentração em ambientes internos indica uma ventilação insatisfatória para a o espaço, quanto maior a concentração, pior é a ventilação e maior os riscos de contaminação (Nogueira et al). A medição dos níveis de CO<sub>2</sub> permite alertar as pessoas que administram o local

interno de que portas e janelas precisam ser abertas ou para que a ventilação artificial deva ser acionada.

A saliva de uma pessoa contaminada pela covid-19 mesmo durante a respiração ou a fala é expelida na forma de um aerossol que é uma nuvem de partículas cujo tamanho pode variar de 70 a 400 micrômetros (SBQ, 2020), e o monitoramento destas partículas em suspensão no ar e sua dispersão através da ventilação adequada dos ambientes internos pode ser uma forma de evitar a contaminação pela covid-19.

Neste contexto o monitoramento da qualidade do ar em ambientes internos é fundamental para minimizar os riscos de contaminação, sendo assim desenvolvemos um sistema de monitoramento da qualidade do ar para ser usado em salas de aula, cujo objetivo é dar segurança aos alunos, professores, pais e responsáveis sobre a qualidade dos ambientes internos das escolas (Figura 1).

**Figura 1- Sistema de monitoramento da qualidade do ar.**



Fonte: Acervo dos autores, 2021.

O sistema fará o monitoramento do:

- 1- Nível de CO<sub>2</sub> no ambiente interno das salas de aula.
- 2-Variação de partículas que estão suspensas no ar.
- 3- Temperatura e umidade.

Os dados dos sensores serão enviados para uma plataforma de Internet das Coisas (IOT) onde serão disponibilizados em tempo real para os responsáveis pela gestão do espaço, professores e direção da escola, como forma de dar tranquilidade e subsídios para permanência segura às aulas presenciais. O sistema poderá ajudar os gestores a quantificar os resultados dos procedimentos adotados para manter o distanciamento e segurança sanitária da escola, podendo fornecer dados para melhorar a gestão destes ambientes.

Um aplicativo para celular será desenvolvido para tornar a visualização das informações da qualidade e segurança do ar acessível a toda comunidade escolar, sendo possível a qualquer momento e lugar conhecer a qualidade do ar das salas de aula.

## 2 METODOLOGIA

Na parte eletrônica do projeto foi utilizado:

Um microcontrolador Esp32 Esp32 Doit kit V1 que tem Wi-fi embutido e que enviará as informações dos sensores para internet, um módulo sensor de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) CCS811, um sensor de partículas DSM501A, um sensor de temperatura e umidade DHT11, placa perfurada de circuito, um display de Oled I2C de 1,2 polegadas, uma fonte de 5V por 2A e um botão de pressão.

O design do aparelho foi desenvolvido na plataforma gratuita de modelagem 3D Tinkercad (<https://www.tinkercad.com/>) e posteriormente foram impressas em uma impressora 3D Ender 3 V2 com filamento plástico PLA.

O Software para leitura dos sensores foi escrito na plataforma de desenvolvimento Arduino (IDE Arduino) e carregado no microcontrolador Esp32.

Os dados dos sensores foram enviados para a plataforma gratuita de Internet das Coisas (IOT) ThingSpeak (<https://thingspeak.com/>) que disponibiliza em tempo real um painel gráfico com as informações dos sensores que estão na sala de aula (Figura 2).

Para acesso aos dados dos sensores com a qualificação da qualidade do ar desenvolvemos um aplicativo de celular através da plataforma MIT App Inventor (<https://appinventor.mit.edu/>) (Figura 2).

**Figura 2 – Envio dos dados para Internet, acesso de computadores e aplicativo de celular.**



Fonte: acervo dos autores, 2021.

Para testar o sistema colocamos o aparelho com os sensores no interior da sala de aula do 9º ano da E. E. Prof.<sup>a</sup> Maria das D. Ferreira da Rocha, o aparelho foi colocado no fundo da sala que possui 50 m<sup>2</sup> a uma altura de 1 metro do chão, com a distância mínima de 2 metros dos alunos (Figura 4). O aparelho foi conectado à internet através do Wi-fi disponível na escola para envio das informações para plataforma IOT ThingSpeak.

O aparelho ficou ligado continuamente efetuando o monitoramento da qualidade do ar para que as variações registradas fossem correlacionadas com:

- 1 - Entrada dos alunos na sala de aula.
- 2 - Momento da abertura de portas e janelas aumentando a ventilação (Figura 5).

Foram escolhidos para coleta e análise dos dados os dias 13, 14 e 15 de setembro de 2021, no período das 06h30min às 12 h, estando presentes um total de 17 pessoas na sala de aula, sendo 16 alunos e um professor, todos fazendo uso de máscara de proteção facial, sendo 7h o horário de entrada dos alunos.

Nos dois primeiros dias a ventilação da sala foi feito de forma habitual, sendo a porta e janelas abertas após a entrada dos alunos, e foi analisado o grau de correlação que o aumento da ventilação na sala pode causar na variação dos níveis de CO<sub>2</sub> e partículas em suspensão. No terceiro dia foi feita a mudança de protocolo de ventilação, sendo a porta e janelas abertas 30 minutos antes da entrada dos alunos e observado o resultado destas mudanças nas variáveis analisadas.

Níveis baixos de CO<sub>2</sub> em espaços fechados demonstram eficiência na ventilação natural ou mecânica, reduzindo as chances de respirarmos o ar que já passou pelos pulmões de alguém, deixando baixos os níveis de contágio.

A concentração média atual de CO<sub>2</sub> na atmosfera é em torno de 413 ppm (NOAA, 2021) e como referência da concentração de CO<sub>2</sub> em ambientes internos será adotado a Resolução nº 9/2003

da ANVISA que preconiza em até 1000 ppm como um bom indicador de renovação do ar no ambiente.

O sensor de partículas DSM501A fornece dados eletrônicos e estes não puderam ser relacionados nesta fase da pesquisa com valores de concentração, devido à indisponibilidade de um instrumento profissional de referência para calibração. No entanto segundo o fabricante do sensor quanto maior o valor absoluto registrado maior a concentração de partículas em suspensão no ambiente. Para os nossos propósitos será analisada a variação dos valores deste sensor com a chegada dos alunos na sala de aula, com o aumento da ventilação e verificando se este aumento é capaz de diminuir a quantidade e partículas em suspensão no ar.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados foram analisados através dos gráficos e valores enviados para plataforma IOT ThingSpeak (Gráfico1). Antes da entrada dos alunos os níveis de CO2 se apresentavam normais e compatíveis com ambientes externos mesmo estando a porta e janelas fechadas, após a entrada dos alunos os níveis de CO2 aumentaram em média 1320%, e somente depois de 45 minutos que as janelas e a porta da sala foram abertas houve uma redução dos níveis de CO2 retornando a valores seguros, demonstrando que a ventilação natural da sala é capaz de reduzir a concentração de CO2 no ambiente interno (Tabela 1).

**Gráfico 1- Variação do nível de CO2 no interior da sala de aula com o aumento da ventilação.**



**Fonte: Acervo dos autores, 2021.**

A Tabela 1 a seguir mostra numericamente as variações do nível de CO2 no interior da sala de aula e redução a níveis seguros após 45 minutos de a sala ser arejada com a abertura de janelas e porta.

**Tabela 1- Variação dos níveis de CO2 em ppm – eficiência da ventilação em reduzir os níveis de CO2.**

Data	Nível de CO2 Sem os alunos	Nível de CO2 com alunos e sem ventilação	Nível de CO2 com ventilação - janelas e portas abertas após 45 min.	% de redução nos níveis de CO2 com a ventilação
13/09/2021	458	7882	828	89,5%

14/09/2021	705	7891	662	91,6%
------------	-----	------	-----	-------

**Fonte: Acervo dos autores, 2021.**

Os níveis de partículas também sofreram um aumento com a entrada dos alunos e posterior redução com abertura de porta e janelas, sendo possível comprovar que o aumento da ventilação conseguiu diminuir o nível de partículas em suspensão no ar (Gráfico 2).

**Gráfico 2- Diminuição dos níveis de partículas no ar após aumento da ventilação ambiente.**



**Fonte: Acervo dos autores, 2021.**

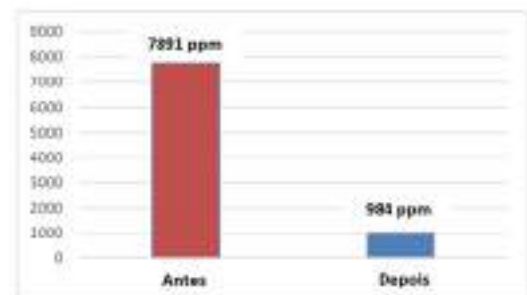
Com base nas informações coletadas pelo sistema observamos (Gráficos 1 e 2) a sincronização na redução dos níveis de CO2 e de partículas, sendo que o tempo de resposta ao aumento da ventilação foi em torno de 45 minutos, ou seja, demorou 45 minutos para que o aumento na ventilação pudesse reduzir os níveis de CO2 para níveis aceitáveis. Com base nestas informações um novo protocolo foi usado no dia 15 de setembro, sendo a porta e janelas da sala de aula abertas 30 minutos antes da entrada dos alunos, e com esta mudança a concentração máxima de CO2 não ultrapassou o limite de segurança recomendado pela ANVISA como ocorreu nos dias anteriores, comprovando através de dados as vantagens deste novo protocolo em melhorar a qualidade do ar na sala (Gráficos 3 e 4).

**Gráfico 3- Resultado da mudança de protocolo de ventilação.**



**Fonte: Acervo dos autores, 2021.**

**Gráfico 4- Comparação dos máximos de CO2 antes e depois da alteração do protocolo de ventilação.**

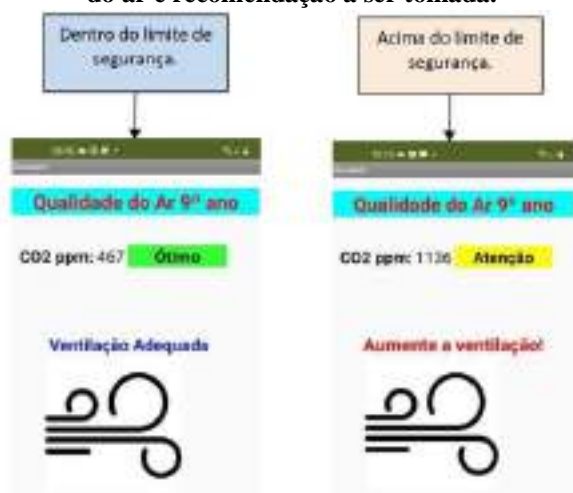


**Fonte: Acervo dos autores, 2021.**

O aplicativo de celular desenvolvido na plataforma App Inventor (Figura 3) funcionou com sucesso, sendo usado como referência a Resolução n° 9/2003 da ANVISA que preconiza em até 1000 ppm como um bom indicador de renovação do ar no ambiente, qualificando os valores registrados em : Ótimo estado de Atenção.

O aplicativo recebe a atualização dos valores em tempo real, sendo possível acompanhar a qualidade do ar da sala de aula a qualquer momento.

**Figura 3 – Aplicativo desenvolvido indicando a qualidade do ar e recomendação a ser tomada.**



Fonte: Acervo dos autores, 2021.

## 4 CONCLUSÕES

Concluimos que o sistema de monitoramento da qualidade do ar alcançou o resultado esperado e pode dar subsídios para quantificar a qualidade do ar no interior da sala de aula e verificar a eficácia da ventilação em diminuir os níveis de CO2 e da concentração de partículas suspensas no ambiente. As informações enviadas em tempo real para o aplicativo de celular facilitam o entendimento dos dados, uma vez que os valores numéricos são qualificados para facilitar a compreensão.

A possibilidade de visualizar os parâmetros da qualidade do ar que para nós são invisíveis, dará ao projeto a possibilidade de ser usado para direcionar ações que minimizem a possibilidade de contágio da covid-19 e de outros vírus respiratórios nos ambientes internos das escolas, possibilitando a frequência segura nas aulas presenciais.

Com base nos dados coletados pelo sistema, nós desenvolvemos na nossa escola uma ação de esclarecimento e conscientização da importância de manter as portas e janelas abertas durante as aulas, do uso correto da máscara de proteção facial e informar que a via aérea é o principal meio de transmissão da covid-19, evitando que as pessoas sejam influenciadas pelo medo ou pela disseminação de informações falsas.

## 5 ANEXOS

**Figura 4 - Conectando o Sistema na Internet através do Wi-fi da escola.**



Fonte: Acervo dos autores, 2021.

**Figura 5- Ventilação Natural- abertura de porta e janelas da sala de aula**



Fonte: Acervo dos autores, 2021.

**Figura 6- Protótipo sendo montado.**



Fonte: Acervo dos autores, 2021.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CDC. Resumo da ciência: SARS-CoV-2 e transmissão de superfície (Fomite) para ambientes internos. Disponível em: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/more/science-and-research/surface-transmission.html>. Acessado em: 16 de Ago. 2021
- SBQ. Use máscara, cubra o rosto. Disponível em: <http://boletim.sbq.org.br/noticias/2020/n3476.php>. Acessado em: 10 de Ago. 2021

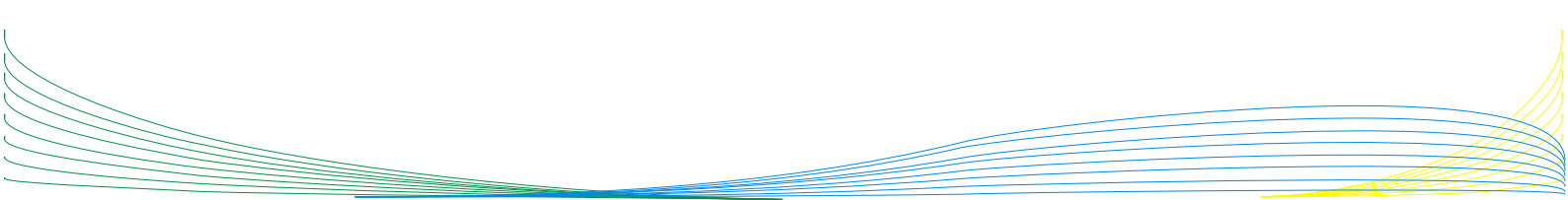
EL PAÍS Brasil. Não respire o ar alheio: como evitar o coronavírus em ambientes fechados. Disponível em: <https://brasil.elpais.com/ciencia/2021-03-30/nao-respire-o-aralheio-como-evitar-o-coronavirus-em-ambientes-fechados.html>. Acessado em: 10 de Ago. 2021

Nogueira et al. Implementação de um sensor de dióxido de carbono no ar condicionado de veículos populares, 2018. Faculdade de Tecnologia de Santo André. Santo André. Disponível em: [file:///C:/Users/Professor%20Emerson/Dropbox/My%20PC%20\(LAPTOPTBGJ10JT\)/Downloads/Controle%20de%20CO2%20em%20veiculos%20com%20MQ%20135.pdf](file:///C:/Users/Professor%20Emerson/Dropbox/My%20PC%20(LAPTOPTBGJ10JT)/Downloads/Controle%20de%20CO2%20em%20veiculos%20com%20MQ%20135.pdf). Acesso em: 2 ago. 2021.

ANVISA, Resolução n° 9/2003. Disponível em: [https://www.saude.mg.gov.br/images/documentos/RES\\_RE\\_09.pdf](https://www.saude.mg.gov.br/images/documentos/RES_RE_09.pdf). Acesso em: 10 Ago.2021.

NOAA. **Tendências em dióxido de carbono atmosférico.** Disponível em: <https://gml.noaa.gov/ccgg/trends/monthly.html>. Acesso em: 24 ago.2021.

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



## SISTEMA DE MONITORAMENTO DE OXIGENAÇÃO E TURBIDEZ DA ÁGUA - MNR 2022

Ingrid Guimarães Placidino - 9º ano do Ensino Fundamental, Maria Luiza Pereira Beraldo - 9º ano do Ensino Fundamental, Nívea Luiza Pereira Gonzaga - 1º ano do Ensino Médio, Rebeca Midena de Matos - 9º ano do Ensino Fundamental

Diogo Lamotta Resino<sup>1</sup>, Miryan Gomes de Ramos

diogo.resino@hotmail.com, miryangomes212@gmail.com

FUNDAÇÃO EDUCACIONAL DO MUNICÍPIO DE ASSIS  
Tarumã - SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Este artigo foi desenvolvido por alunos do Projeto de Extensão FEMA Robótica da Fundação Educacional do Município de Assis em parceria com a Prefeitura Municipal de Tarumã/SP. A solução deste projeto em, inicialmente é para a cidade de Tarumã/SP, onde tem o Ribeirão Tarumã, afluente do Rio Paranapanema. O objetivo deste artigo é apresentar uma forma mais simples e de menor custo para os órgãos responsáveis por cuidar do meio ambiente em nossa cidade, realizando o monitoramento das águas do Ribeirão Tarumã que corta a cidade e passa pelo Parque Municipal “Vicente Benelli”, o maior ponto de lazer da população. Com este monitoramento, a Prefeitura em conjunto com a sua Secretaria de Meio Ambiente tomará ciência com maior precisão e detalhes da situação do rio e poderá tomar medidas de conscientização e limpeza com maior frequência, buscando com isso a evolução do índice da oxigenação e limpeza da água e uma maior reprodução da biodiversidade marinha que habita as águas do Ribeirão Tarumã.

**Palavras Chaves:** arduino, monitoramento, limpeza, água, oxigênio, peixes.

**Abstract:** *The work to be presented in this article was developed by students from the FEMA Robotics extension project of the Educational Foundation of the Municipality of Assis, located in Assis / SP. The solution for this project is initially for the city of Tarumã / SP, neighboring Assis, where Ribeirão Tarumã, a tributary of the Paranapanema River. This work aims to present a simpler and less costly way for the agencies responsible for taking care of the environment in our city to monitor the waters of Ribeirão Tarumã that crosses the city and passes through Vicente Benelli Municipal Park, where it is used as leisure by the population. With this monitoring, the City Hall and its Environment Secretariat will take a closer look at the situation of the river with greater precision and details and will be able to take measures to raise awareness and clean up more frequently, ensuring with the increase in oxygenation and cleaning of the water a greater reproduction of marine biodiversity. that inhabits the waters of the tarumã stream.*

**Keywords:** arduino, monitoring, cleaning, water, oxygen, fish.

### 1 INTRODUÇÃO

Deve ser do conhecimento de todos a importância do uso consciente da chamada água doce de nosso planeta, aquela que

é própria para o consumo de seres humanos e outros seres vivos sendo fundamental para a preservação de todo um ecossistema. Sabe-se que a água é um recurso natural e finito e que segundo dados apresentados pela ANA - Agência Nacional de Águas e

Saneamento (BRASIL, Governo Federal). cerca de apenas 1% de toda a água é própria para o aproveitamento de nós, seres humanos através dos rios e lagoas. Em nossa região, boa parte dos municípios tem seu abastecimento de água mantido através do rio Paranapanema e seus afluentes, nossa cidade está entre esses municípios. Segundo dados da ONG responsável pela preservação do rio, a Paranapanema.org, a Bacia do Rio

Paranapanema abrange um total de 247 municípios (220 com sede na bacia), dos quais 132 no Estado do Paraná e 115 em São Paulo. A população total da bacia é de 4.282.202 habitantes, dos quais 62% do lado paranaense e 38% do lado paulista. Cidades que possuem rios preservados em sua estética urbana e parques ecológicos abertos para a população, proporcionando maior contato com a natureza, aumentam a prática de exercícios físicos e qualidade de vida, aumentando assim o seu IDH, índice responsável por medir a qualidade de vida nas cidades. Com isso este projeto tem como objetivo através de um sistema de medição dos índices de oxigenação da água ajudar na preservação do Ribeirão Tarumã, monitorando os níveis de oxigênio presente na água, desta forma, a Prefeitura saberá com maiores detalhes a situação e poderá tomar as medidas necessárias de limpeza e preservação, a fim de, garantir a qualidade da água e a preservação de toda a sua biodiversidade na parte urbana da nossa cidade. Em nossa região o afluente Ribeirão Tarumã, um dos braços do rio Paranapanema, encontra-se poluído por principalmente reagentes químicos, plásticos e micro plásticos que jogados nas ruas e descartados de maneira incorreta e com as chuvas acabam indo parar nas águas do rio. Muitos destes poluentes podem ser retirados mas, suas substâncias acabam diluindo na água onde diminui-se o nível de oxigênio, prejudicando principalmente a vida marinha.

Equipamentos eletrônicos e sistemas de monitoramento podem contribuir para o controle e limpeza das águas, principalmente em áreas urbanas e industrializadas.

### 2 SOFTWARE LIVRE

A ideia de software livre teve início a partir de 1983 através de Richard Stallman através do projeto GNU [<http://www.gnu.org>]



e com seu crescimento surgiu a Free Software Foundation. Essa ideia basicamente é composta por quatro pilares, que são as liberdades básicas propostas pelo grupo: A liberdade de execução do programa para qualquer finalidade. Em segundo, a liberdade para estudo e entendimento de seu funcionamento com acesso ao código fonte para a cooperação de criação de novas versões, garantindo a evolução do software e suas atualizações. Em terceiro está a liberdade de reprodução e divulgação de cópias do software para alcançar o maior número possível de usuários. E por último a liberdade de aperfeiçoamento do código e do software e que toda a comunidade se beneficie de seu uso, de forma gratuita ou em um preço justo pela distribuição e acessível, onde seus desenvolvedores não podem obter lucros de maneira exorbitante. Projetos como esse, visam contribuir na preservação de recursos naturais e a biodiversidade vão muito além de apenas diminuir custos, também visa contribuir e ajudar a fomentar a ideia de economia colaborativa que sempre irá crescer e cada vez mais no mundo de desenvolvimentos de tecnologia. A ideia, propicia para que ela se perpetue e em constante evolução, onde pagar por cada atualização torna-se inviável e inutilizável muitas das ferramentas e soluções disponíveis. Pensando também no âmbito do meio ambiente, sabemos que a conservação é para sempre e passada de geração em geração, onde os sistemas implementados também precisarão evoluir e com o software livre e acesso ao código completo e suas versões, podemos melhorar de maneira constante e em maior número de colaboradores.

## 2.1 Arduino

Segundo Roberts (2015, Arduino Básico, CAP 1, Pag 21, 2ª ED.) “Arduino é um computador minúsculo que você pode programar para processar entradas e saídas entre o dispositivo e os componentes externos que se conectam a ele. O Arduino é o que chamamos de plataforma de computação física ou embarcada”. No início dos anos 2000, os materiais encontrados no mercado eram muito caros e relativamente difíceis de usar. Então, os dois professores decidiram programar um microcontrolador que poderia ser utilizado por seus estudantes em seus projetos. A principal exigência é que fosse barato, não poderia passar do preço de uma pizza, e que fosse uma plataforma que todos pudessem utilizar. A placa foi chamada de arduino em referência a um bar local frequentado por alunos do corpo docente e alunos do instituto. A placa 54 pinos de entradas/saídas digitais, 16 entradas analógicas, 4 UARTs (portas seriais de hardware), um oscilador de cristal de 16 MHz, uma conexão USB, uma entrada de alimentação, uma conexão ICSP e um botão de reset. A escolha do Arduino como ferramenta de desenvolvimento, além de ser bem acessível financeiramente e propiciar soluções com determinado grau de eficiência que garante a qualidade do sistema e do serviço, usabilidade fácil e linguagem apropriada para sistemas de controle e aferição também é o software que se tem maior contato nas escolas e aulas de robótica juntamente com o LEGO EV3.



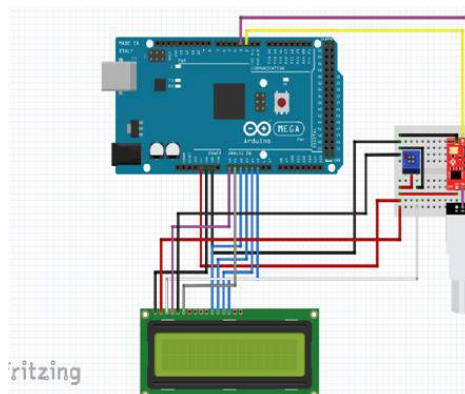
**Figura 2 – Layout da Placa Arduino MEGA 2560 (Rev3).  
Fonte: Própria (2020).**

## 2.2 Simuladores virtuais

Neste período do ano de 2020 e de pandemia da doença SARS COV 2 causada pelo COVID-19, conhecido mundialmente por Coronavírus, os simuladores virtuais permitem que, mesmo os alunos e professores em isolamento social consigam trabalhar e executar suas programações e simulações e até participar de competições online, sem sair de suas casas evitando assim, aglomerações e proliferação do vírus. Esses simuladores permitem também, a continuação de inúmeros trabalhos educacionais e podem ser utilizados em substituição de aulas práticas. Cada dia mais sofisticados e reais, contando com inúmeras opções e simulações, uma tecnologia que já veio para ficar e agora nestas circunstâncias estão contribuindo para o cumprimento do ano letivo.

### 2.2.1 Fritzing

O software Fritzing foi o software escolhido para o desenvolvimento teórico e foi responsável pela criação e simulações do nosso sistema onde foi possível adquirir novos conhecimentos sobre o funcionamento da placa arduino e demais componentes conectados, como por exemplo, eletrodos leds, potenciômetros, etc. O software possui detalhes muito interessantes e uma grande biblioteca de componentes eletrônicos que podemos manusear e aprender a utilizar virtualmente, entendendo seu funcionamento. Com tudo isto foi possível construir o esquema abaixo:



**Figura 4 – Layout do Sistema de Monitoramento produzido no Software Fritzing. Fonte: Própria (2020).**

## 3 O TRABALHO PROPOSTO

Trabalhamos com a construção de uma simulação e desenvolvimento teórico aplicado no software livre Arduino em conjunto com o simulador Fritzing e a hipótese, da construção de um sistema feito com o sensor que é responsável por aferir os índices de oxigenação, temperatura, amônia e turbidez da água conectado a placa Arduino para medir o oxigênio dissolvido (OD) da água através da coleta de amostras das águas do Ribeirão Tarumã, resultado que se tem, através da intensidade da tensão que é medida e convertida em uma escala de pH. O pH indica sua acidez (pH menor que 7), alcalinidade (pH maior que 7) e neutralidade (pH igual a 7). Tudo isso garantirá o monitoramento em tempo real, semelhante a alguns aferidores de pH digitais, porém com menor custo, ajudando no combate a poluição do rio e na proteção do meio ambiente e a natureza urbana de nossa cidade.

Pretendemos trabalhar com testes de amônia através de 8 gotas de reagentes e uma pequena amostra de água, após isso, verificaremos em uma tabela a cor em que a mistura se encontra e em qual mais se encaixa. Com o sensor de turbidez vamos ter aulas de química para aprofundar o assunto, e com isso, teremos uma base em como vamos colocar em prática.

#### 4 MATERIAIS E MÉTODOS

Como demonstra a Figura 4, foi construído um modelo virtual básico deste sistema, para isso foi utilizado os seguintes materiais:



Figura 5 - Diodo Emissor de Luz (L.E.D). Fonte: (dhgate, 2020)



Figura 6 - Conector bnc de 4mm para cftv. Fonte: (Magazine Luiza, 2020)



Figura 7 - Eletrodo de pH recarregável com conexão BNC para água e solo. Soluções de Calibração 4,00; 7,00; 10,00 pH. Fonte: (Digimed, 2020)



Figura 8 - Potenciometro Linear 10k Fonte: Flipflop (2020)



Figura 9 - Display LCD 16x2 I2C Backlight Azul. Fonte: (flipflop, 2020)



Figura 10 - Medidor de amônia Fonte: (alconpet, 2022)



Figura 11 - Sensor de Turbidez PH arduino Fonte: usinainfo.com.br

#### 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados adquiridos em 2020 no projeto foram obtidos apenas por simulação, já em 2021 com a premiação da bolsa de IC do CNPq JR deu-se início a montagem do protótipo com Arduino, um Shield de pH responsável por aferir o índice de oxigenação da água juntamente ao eletrodo de pH e também sensor de temperatura. Para o teste prático foi também utilizado amostras da água do lago em diferentes épocas (dias) e colocado em um recipiente retangular de vidro que contendo água simula um aquário (sem peixes). Os resultados obtidos e testados envolvem três aferições diferentes de Ph: 4.0 – ácido, 7.0 normal e 10.0 alcalino. É possível chegar nesse resultado pela fórmula:  $H_2O \leftrightarrow H^+ + OH^-$

OH-

Outro fator importante foi o tempo para a aplicação dos testes práticos de estudo das ferramentas de programação e simulação. Foi necessário muito empenho para obter, de forma técnica, os conhecimentos necessários para a aplicação dessas ferramentas. Além de aprender uma nova linguagem de programação e a aplicação de situações novas, nunca enfrentadas pela equipe. Foi necessário um maior estudo com ferramentas de buscas e aplicação de ferramentas virtuais e também aplicação prática

envolvendo conceitos químicos, tais como a aferição através do pH, testes com amônia e turbidez da água.

E agora em 2022 o projeto segue com as devidas modificações e melhorias. Como a aferição de amônia (um composto natural que aparece na água devido aos materiais orgânicos existentes na mesma, mas que em excesso pode causar sérios danos à fauna e flora marinha) e também o controle do nível de turbidez da água. Essas novas implementações serão adicionadas juntamente com as dos anos anteriores, para a fase de finalização para a apresentação e entrega do trabalho final e colocação em prática.

## 6 CONCLUSÕES

Com a implementação deste sistema, pode-se obter um controle muito maior por parte da Secretaria Municipal de Agricultura, Meio Ambiente, Obras e Serviços Urbanos e do Projeto Verde e Azul, da Prefeitura de Tarumã, fazendo com que se tenha maior fiscalização, proteção e conscientização resultando na limpeza do Ribeirão Tarumã. A médio e longo prazo pretende-se contribuir e colher resultados significativos para o aumento do índice de qualidade da água (IQA), fazendo com que o rio melhore sua classificação nos índices determinados por testes realizados pela ANA (Agência Nacional de Águas e Esgoto), juntamente com a CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo) onde busca-se mensurar os parâmetros de pH, oxigênio dissolvido, resíduo total, demanda bioquímica de oxigênio, coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total e turbidez. Por fim, em um futuro próximo, com um rio em sua parte urbana mais limpo, poderá a cidade fazer parte do seleto grupo das cidades que melhoram seu IDH, proporcionando uma melhor qualidade de vida e saúde aos seus moradores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARACTERÍSTICAS - RIO PARANAPANEMA. Rio Paranapanema – Comitê da Bacia Hidrográfica. Disponível em: Acesso em: [22.08.2020]

UM GUIA PARA INICIANTES EM MEDIÇÃO DE OXIGÊNIO DISSOLVIDO. Digital Water. Disponível em: <<https://www.digitalwater.com.br/medica-oxigeniodissolvido/>>. Acesso em: [27.08.2020]

TUTORIAL: COMO MEDIR O pH DA ÁGUA E DO SOL COM ARDUÍNO? Acqua Nativa – Monitoramento Ambiental. Disponível em: <<https://www.acquanativa.com.br/aplicacoes/kit-sensor-ph-com-arduino-5-passos.html>>. Acesso em: [27.08.2020]

UM GUIA PARA INICIANTES EM MEDIÇÃO DE OXIGÊNIO DISSOLVIDO. Digital Water. Disponível em: <<https://www.digitalwater.com.br/medica-oxigeniodissolvido/>>. Acesso em: [27.08.2020]

A IMPORTÂNCIA DOS PEIXES NA NATUREZA. Disponível em: <<https://olharoceanografico.com/importancia-economica-dos-peixes-demanguezal/>>

BENEFÍCIOS DOS PEIXES NA NATUREZA. Disponível em: <<https://www.portaldosanimais.com.br/curiosidades/qual-e-a-importanciaecologica-dos-peixes/>>

O DESIGN THINKING E SUA IMPORTÂNCIA. Disponível em: <<https://meusuccesso.com/artigos/o-quee-design-thinking-conceitos-edefinicoes-132/>>

SENSOR DE TURBIDEZ. Disponível em <[usinainfo.com.br](http://usinainfo.com.br)>. Acesso em: [24/06/2022]

O QUE É TURBIDEZ? Disponível em <<http://2engenheiros.com/2017/12/12/turbidez-da-agua/>>. Acesso em: [28/06/2022]

## SISTEMA DE MONITORAMENTO ESCOLAR REMOTO

**Maria Carolina Stangier Pires Barbosa Guzzo Rossi Mendonça de Abreu - 7º ano do ensino fundamental, Maria Isabelle Rocha Lucena - 8º ano do ensino fundamental, Maria Luiza Queiroz de Carvalho - 9º ano do ensino fundamental**

**Davi Teixeira Gomes**

davi\_tgomes@hotmail.com

COLÉGIO MILITAR DO CORPO DE BOMBEIROS DO CEARÁ  
Fortaleza – CE

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** A segurança nas escolas tornou-se um tema de ampla discussão a partir da crescente onda de violência que assola e amedronta a sociedade em geral. A vulnerabilidade no controle de acesso a instituições de ensino é uma realidade comum principalmente nas escolas de ensino público básico. Os responsáveis muitas vezes não têm informações sobre a localização do filho no ambiente escolar, um controle de entradas e saídas é uma ferramenta importante para o controle dos estudantes. Em se tratando de menores, as escolas têm responsabilidade legal sobre os estudantes após esses entrarem na instituição até o momento de sua saída. O sistema desenvolvido pela equipe visa promover uma maior segurança aos usuários dos ambientes escolares de forma simples e a baixo custo. Utilizando-se da robótica como principal ferramenta para solucionar o problema, o protótipo é composto por uma plataforma Arduino integrada com um sistema GLS (Sistema Global para Comunicações Móveis) e RFID (Identificação por radiofrequência).

**Palavras Chaves:** Tecnologia, segurança, educação, robótica e monitoramento.

**Abstract:** *Safety in schools has become a broad topic from the growing violence that plagues and frightens the general public. The common vulnerability in controlling access to educational institutions is a reality, especially in public elementary schools. Parents often do not have information about the child's location in the school environment, an entry and exit control is an important tool for student control. In the case of minors, schools have legal responsibility over students after they enter the institution until the moment they leave. The system developed by the team aims to promote greater safety to users of school environments in a simple and low cost way. Use the built-in tool to solve the problem, using the Arduino platform composed of a GLS (Global System for Mobile Communications) and RFID (Radio Frequency Identification) system.*

**Keywords:** *Technology, security, education, robotics and monitoring.*

### 1 INTRODUÇÃO

Um ambiente escolar seguro é onde há educação, a saúde e a proteção integral são oferecidas em uma infraestrutura adequada e com relações baseadas no diálogo, não na

violência. Além disso, uma escola segura proporciona um ambiente de ensino-aprendizagem saudável para a juventude.

Sem sistemas de controle eletrônicos, qualquer pessoa que não faz parte do corpo da instituição pode circular livremente dentro da escola. Esse ponto é muito negativo e traz diversos problemas para quem frequenta o ambiente escolar, pois facilita, por exemplo, o tráfico de drogas, sequestros, assaltos e outros tipos de violência nas dependências da escola.

Confusão generalizada durante na entrada e saída de alunos, pois sem sistemas de controle eletrônicos, os funcionários ficam encarregados de controlar aglomerações de estudantes na porta da escola, possibilitando assim, perda desnecessária de tempo e também, pode contribuir para o aumento da evasão escolar, pois não há como saber se o aluno está frequentando realmente as aulas.

### 2 O TRABALHO PROPOSTO

O grupo trabalhou com a hipótese de que um trabalho com as características de baixo custo, segurança e monitoramento seriam eficientes para a segurança e monitoramento dos alunos nas escolas.

O sistema realiza o controle de acesso escolar utilizando de componentes eletrônicos de baixo custo ao qual facilita na fácil replicação e implementação nas unidades escolares do país.

### 3 MATERIAIS E MÉTODO

Na construção do projeto foram utilizados componentes de robótica, visando sempre a qualidade e baixo custo. Materiais utilizados:

**Tabela 1 - Eletrônicos utilizados.**

MATERIAL
Placa Arduino Uno SMD R3
Módulo GSM GPRS SIM800L
Módulo Leitor Rfid Rc522 Mifare 13.56 Mhz
Fiação elétrica.
Fonte elétrica 12v.



**Figura 1 - Esquema de funcionamento do projeto.**

Cada aluno utiliza a carteira de estudante da unidade escolar, o leitor Rfid ao detectar o ID aciona o sinal ao arduino que por sua vez envia uma mensagem ao smartphone do usuário por meio do módulo GSM.

Exemplo de Mensagem: “Sua filha Maria Luiza entrou na unidade escolar às 15h. Sua filha Maria Luiza saiu da unidade escolar às 18h”.



**Figura 2 - Montagem do projeto reutilizando equipamentos de sucata.**

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O grupo concluiu após os testes que o sistema apresenta uma resposta rápida e eficiente no envio das mensagens aos responsáveis dos estudantes.

O projeto está pronto para atualizações de software e hardware que podem ser aplicadas visando o desenvolvimento do sistema, atualmente cada sistema consegue realizar a leitura e envio de mensagens até 100 números de telefones móveis.

## 5 CONCLUSÕES

Falta de segurança na escola preocupa pais e favorece ação de vândalos (Diário, 2019).

O projeto pode sofrer aperfeiçoamento para funcionar de forma mais eficaz possível, em sua versão atual pode ser utilizado para o controle de alunos como forma de teste.

Promovendo aos pais e responsáveis uma opção de monitoramento para aumentar a segurança dos estudantes nas escolas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Comissão de Educação vai debater violência nas escolas. SENADO, 2022. Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2022/06/06/comissao-de-educacao-vai-debater-violencia-nas-escolas>>. Acesso em: 20 de jun. de 2022.

Falta de segurança em escola preocupa pais e favorece ação de vândalos. DIÁRIO DO RIO CLARO, 2019. Disponível em: <<https://www.j1diario.com.br/falta-de-seguranca-em-escola-preocupa-pais-e-favorece-acao-de-vandalos/>>. Acesso em: 20 de jun. de 2022.

RFID. UFRJ, 2022. Disponível em: <[https://www.gta.ufrj.br/grad/15\\_1/rfid/aplicacoes.html#:~:text=Aplicada%20no%20campo%20da%20log%C3%AADstica,aumentar%20a%20satisfa%C3%A7%C3%A3o%20dos%20clientes.](https://www.gta.ufrj.br/grad/15_1/rfid/aplicacoes.html#:~:text=Aplicada%20no%20campo%20da%20log%C3%AADstica,aumentar%20a%20satisfa%C3%A7%C3%A3o%20dos%20clientes.)>. Acesso em: 20 de jun. de 2022.

REDES GSM, GPRS, EDGE E UMTS. UFRJ, 2022. Disponível em: <[https://www.gta.ufrj.br/ensino/ee1879/trabalhos\\_vf\\_2008\\_2/ricardo/2.html](https://www.gta.ufrj.br/ensino/ee1879/trabalhos_vf_2008_2/ricardo/2.html)>. Acesso em: 20 de jun. de 2022.

## SISTEMA DE TELEMETRIA PARA FOGUETES EDUCACIONAIS

Daniel de Faveri – 2º ano do Ensino Médio, Nicolly Agnes Teofilo da Silva - 1º ano do Ensino Médio

Alan Barbosa de Paiva

prof.alan.ciencias@hotmail.com

ESCOLA DE TEMPO INTEGRAL MÁRIO PEREIRA PINTO  
Campo Limpo Paulista - SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** O MOBFOG (Mostra Nacional de Foguetes) é uma competição realizado anualmente pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), em parceria com a Agência Espacial Brasileira (AEB), e tem o objetivo de aumentar o interesse científico dos jovens pela Astronomia e Astronáutica através do desenvolvimento de foguetes de garrafas plásticas PET, possuindo 5 níveis conforme a escolaridade do aluno. A telemetria é uma tecnologia que permite a medição e o controle de dispositivos remotamente, é bastante utilizada na Astronomia em satélites e foguetes. (TEBALDI,2019). Para a construção do protótipo usamos um sensor giroscópio/acelerômetro MPU6050, para medir a direção, e um barômetro BMP280, para medir a altura máxima atingido pelo foguete. O NodeMCU foi escolhido por possuir o processador ESP8266 com wi-fi e bluetooth, além de memória RAM para armazenar até 2 voos sem precisar apagar a memória. Com base nos dados obtidos foi possível uma melhora de aproximadamente 50% na distância horizontal atingida pelos foguetes e uma melhora de 41% no nível 5.

**Palavras Chaves:** Telemetria, Foguete, ESP8266

**Abstract:** MOBFOG (National Rocket Show) is a competition held annually by the State University of Rio de Janeiro (UERJ), in partnership with the Brazilian Space Agency (AEB), and aims to increase young people's scientific interest in Astronomy and Astronautics through the development of rockets from PET plastic bottles, having 5 levels according to the student's schooling. Telemetry is a technology that allows the measurement and control of rockets remotely (TEBALDI, 2019). For the construction of the prototype we used a gyro accelerometer sensor MPU6050, to measure the direction, and a barometer BMP280, to measure the maximum height reached by the rocket. The NodeMCU was chosen because it has the ESP8266 processor with wifi and bluetooth, in addition to RAM memory to store up to 2 flights without having to erase the memory. Based on the data obtained, an improvement of approximately 50% was possible in the horizontal distance reached by the rockets and an improvement of 41% at level 5.

**Keywords:** telemetry, rocket, ESP8266.

### 1 INTRODUÇÃO

A MOBFOG (Mostra Nacional de Foguetes) é uma competição realizado anualmente pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), em parceria com a Agência Espacial Brasileira (AEB), e tem o objetivo de aumentar o interesse científico dos jovens pela Astronomia e Astronáutica através do

desenvolvimento de foguetes de garrafas plásticas PET polietilenotetrafluoreto. Esta atividade e uma das partes integrantes da Olimpíada de Astronomia (OBA,2022).

A MOBFOG é dividida, conforme a faixa etária, em 4 níveis diferentes, correspondentes as séries do Ensino Fundamental e Médio. O nível 3 inclui alunos de 6 a 9 ano do Ensino Fundamental e utiliza foguetes de ar comprimido e água como combustível enquanto o nível 4, alunos do ensino médio e superior, sendo dividido em duas categorias de combustível: propelente sólido, que utiliza nitrato de potássio e açúcar como combustível; e propelente líquido que usa bicarbonato de sódio e vinagre. No nível 4, além do combustível, os foguetes de propelente sólido só podem ser construídos de garrafas de 500 ou 600 ml e, tanto para o nível 3 quanto 4, que usam propelente líquido, com garrafas acima de 1,5 litros (OBA,2022).

A base de lançamento do foguete do nível 3 e 4 é feita com canos de PVC com o formato de “U”, com as pontas lacradas com “caps” de plástico, e um desses “caps” é furado, sendo inserido nele um bico de pneu de bicicleta, que evita o refluxo do ar enviado para dentro do foguete. No apoio do foguete usa um anel feito com borracha de bexigas de aniversário, fazendo a vedação do sistema: quanto melhor a vedação do sistema, maior a pressão do foguete. O ideal é o uso nesse sistema de um manômetro para controlar a pressão interna do ar/gás carbônico colocado dentro do foguete (OBA,2022).

A base de lançamento do foguete do nível 4 possui alterações conforme o propelente utilizado no foguete. Para o propelente sólido, considerado como nível 5, utiliza-se uma barra lisa de metal de um metro meio de comprimento. Essa barra é introduzida a 45° do solo no momento de lançamento.

Para propelente líquido, a base tem a mesma estrutura do nível 3, sendo que, a diferença é que na ponta onde é apoiado o foguete, um prego é fixado ao cano e utilizado para furar um balão de festa cheio com vinagre. Em caso de falha no lançamento, na parte da base fixada no solo, há uma válvula de alívio de pressão (OBA2022).



**Figura 1- Imagem da base da lançamento Nível 3 e Nível 4 para propelente líquido e da base para propelente sólido**

**Fonte: (OBA, 2022)**

Para se conquistar as medalhas da MOBFOG é preciso alcançar uma distancia horizontal com o foguete em relação a base de lançamento. A cada ano os organizadores disponibilizam uma tabela com essa distancia, sendo que, em 2022, essa distancia é de 123 metros para o nível 3, 140 metros para o nível 4 e 100m para o nível 5 (OBA2022).

Fatores que mudam a estabilidade do foguete no ar: O centro de gravidade é o ponto onde toda massa do foguete se equilibra, “puxando” o bico do foguete para baixo. O centro de pressão é o ponto onde o corpo do foguete em relação ao seu comprimento se equilibra. A razão entre o centro de gravidade e o centro de pressão resulta num valor chamado estabilidade. Se a estabilidade estiver com valores maiores que zero ( $E > 0$ ) se diz que o foguete esta estável e valores de estabilidade menores que zero ( $E < 0$ ) significa que o foguete está instável. Além destes fatores, existem os arrastos aerodinâmicos, forças de atrito que atuam em pontos do foguete mudando sua trajetória, fazendo com que o foguete mude de direção horizontal ou vertical, diminuindo a distancia atingida (ARAÚJO,2013)

## 2 O TRABALHO PROPOSTO

A telemetria é uma tecnologia que permite a medição e o controle de dispositivos remotamente, é bastante utilizada na Astronomia em satélites e foguetes. Ela fornece dados remotos (à distância) sobre o comportamento do foguete permitindo aos engenheiros o controle de alterações na trajetória e até mesmo a destruição do foguete, se necessário (TEBALDI,2019).

Um giroscópio é um instrumento que mede a rotação em relação a ele mesmo ou ao objeto onde ele se encontra afixado. Este instrumento, quando adicionado ao foguete, permite determinar em graus se o mesmo está girando na horizontal (pitch), na vertical (yaw) ou em torno de si mesmo (roll). Estes efeitos interferem diretamente na velocidade de voo do foguete criando mais atrito durante o voo com seus movimentos. O efeito de girar horizontal e vertical interferem diretamente na distância horizontal do foguete pois mudam a direção para onde ele está indo (STRAUB, 2017).

O acelerômetro mede a ação de forças nos eixos X (horizontal), Y (vertical) e Z (inclinado), sendo que o sensor varia entre  $-2$  a  $2$   $m/s^2$  e que os números podem ser no mesmo sentido da calibração, quando o movimento é acelerado pois a força é na mesma direção do foguete, ou oposto à calibração, quando o a força aplicada é contrária ao movimento do foguete, desacelerando o mesmo. Este tipo de sensor é utilizado para medir as turbulências na estrutura do foguete durante o voo causadas por correntes de ar ou mudanças de direção em pontos do foguete causadas por pontos de arrasto (STRAUB, 2017)..

O Barômetro é um instrumento que tem o objetivo de medir a pressão atmosférica, e com base nos dados podemos determinar a altitude e realizar previsões do tempo com grande precisão(THOMSEN,2021)

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

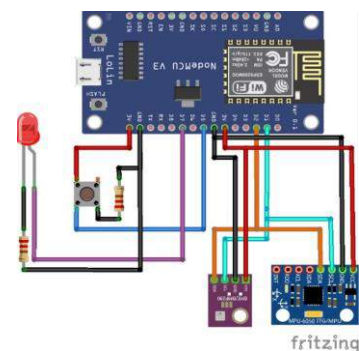
Podemos dividir o projeto em duas partes distintas: a construção do protótipo e os testes de funcionamento e o uso do protótipo para melhoria dos projetos de foguetes.

Para a construção do protótipo usamos um sensor giroscópio/acelerômetro MPU6050 que a escola já possuía. Este sensor é um dos mais populares do mercado por seu baixo custo e facilidade de programação, possuindo bibliotecas que facilitam muito a programação e extensa bibliografia de como programar. Para medição usamos um barômetro BMP280 que apresenta as mesmas vantagens do giroscópio, No código desenvolvido usamos o giroscópio com 3 eixos em graus ( $^{\circ}$ ) e o barômetro com a maior precisão que conseguimos (1 metro). Com intuito de facilitar a execução das atividades de programação e dar autonomia e controle ao usuário, instalamos um botão para iniciar o processo de registro, com atraso de 60 segundos, que é demonstrado pelo efeito de um led piscando, servindo de marcador visual de tempo para quem está lançando.

O NodeMCU foi escolhido por possuir o processador ESP8266 e por possuir uma antena para conexão wi-fi e um módulo de bluetooth, além de 96 Kb de memória RAM para armazenamento de dados, o que permite avaliar os dados de todos os sensores no intervalo de 0,1seg num total de 10 segundos de informação. Em média o tempo de voo de um foguete é de 4 segundos permitindo que até 2 voos sejam registrados sem precisar reiniciar a memória.

A telemetria tem os seguintes componentes:

- 1 Sensor Giroscópio(MPU6050)
- 2 Sensor Barômetro (BMP280)
- 1x botão push button
- 1x LED vermelho
- 13 fios para os componentes
- 2 resistores, um de  $1k\Omega$  e um de  $100\Omega$



**Figura 2: Esquema elétrico no Fritzing da telemetria Fonte: Imagem dos autores.**

O código inicia calibrando os sensores e após a calibração, o led pisca, mostrando que você pode apertar o botão a qualquer momento. Quando se aperta o botão, ele inicia a contagem de 1 minuto para começar a leitura. Este tempo foi determinado com base no carregamento de ar comprimido dentro do foguete de nível 3 até atingir  $10kgf/cm^2$ . Ao término do tempo, o led apaga e então pode-se fazer o lançamento. Para proteger os

componentes eletrônicos, utilizamos uma capsula de papelão no tamanho do processador e, na cápsula, fizemos dois furos, um para o led e um para o botão fixando os outros componentes no interior dela.



**Figura 3 - Capsula após testes Fonte: Imagem dos autores**

Para uma análise de campo, conectamos um adaptador USB em um celular e utilizamos um aplicativo chamado “ArduinoDroid”, que tem um monitor serial que utilizamos para fazer a comunicação com a placa.

Quando a placa é ligada ao monitor serial, é exibido uma lista de comandos. Caso não apareça a lista, é necessário enviar ponto de interrogação para o monitor serial, que irá reiniciar o programa. Se tudo ocorrer corretamente, uma lista de comandos será exibida conforme a tabela 1, e esses comandos servem para monitorar a telemetria e saber a quantidade de lançamentos gravados na memória do ESP8266, exibir os relatórios de voo, reiniciar a memória, mostrar o número de lançamentos salvos e testar os sensores.

**Tabela 1- Comandos para telemetria**

comando	Utilidade do comando
ler	Simula apertar do botão, ele serve para testar o salvamento do relatório no ESP8266
fd	“Formatar Disco”, ele serve para formatar os dados dos relatórios
rl	Apresenta todos os dados salvos no disco
voo	mostra a quantidade de relatórios de voo que esta no disco
sml	ativa e desativa o modo “somente leitura”, ele apresenta os valores dos sensores em tempo real.

Para a análise do comportamento dos foguetes gravamos a decolagem e voo e comparamos com os gráficos de telemetria. Usando um programa para celular chamado “FRAMESKIP”, analisamos o comportamento a cada 0,1 segundo com os resultados de leitura de sensores, que estão no mesmo intervalo de tempo.

Comparamos os resultados de distância horizontal do ano passado com este ano, analisando a taxa de melhoria em porcentagem (%) dos foguetes que passaram pela telemetria em relação ao resultado do ano passado.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

**Tabela 2- Custo do protótipo**

Item	Modelo / unidades	Preço (R\$)
Sensor Giroscópio	MPU6050	30,00
Sensor Barômetro	BMP280	30,00
Processador	NodeMCU Amica cp2102 ESP8266	57,00
Botão	Push button - 1 unidade	00,30
Led	1 unidade	00,10
Fios	Kit Jumpers FxF	33,00
Resistores	--2 unidades	00,20
Total		150,60

Em relação ao investimento no projeto, o custo total de montagem ficou em R\$ 150,00, sem considerar o frete de envio dos produtos. Este valor foi a média de 3 orçamentos de empresas que vendem estes produtos pela internet.

**Tabela 3 – Comparativa da distância atingida entre os anos de 2021 e 2022**

	Nível	2021 (m)	2022 Antes da Telemetria (m)	2022 depois da Telemetria (m)	Taxa de melhoria (%)
Foguete 1	3	86	101	143	66%
Foguete 2	3	96	100	136	42%
Foguete 3	5	68	98	96	41%
Média					54%

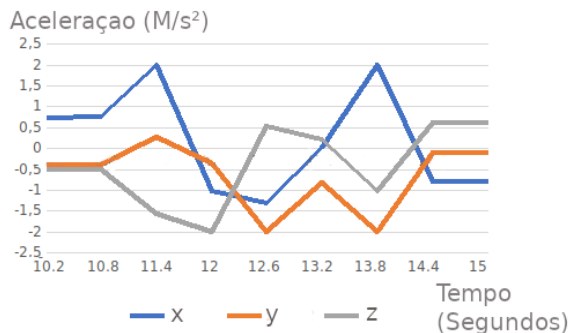
O foguete 1 obteve uma melhoria de 66% na distância horizontal de 2022 em relação a 2021, sendo o melhor resultado. Além disso, os foguetes tiveram, após o uso da telemetria, um aumento de cerca de 40% na distância horizontal atingida.

**Gráfico 1 - Dados do Giroscópio (Foguete 3– nível 5)**

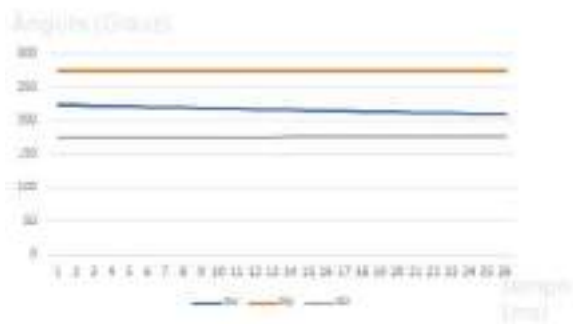




**Gráfico 2– Dados do Acelerômetro (Foguete 3 – nível 5)**



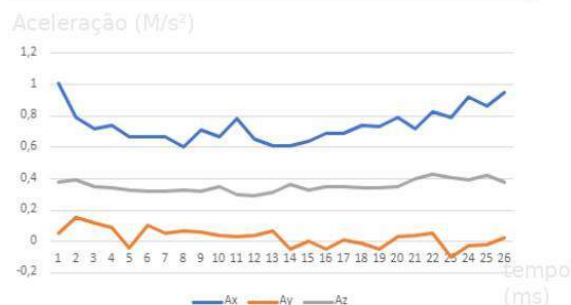
**Gráfico 3 – Dados do Giroscópio (Foguete 1 – nível 3)**



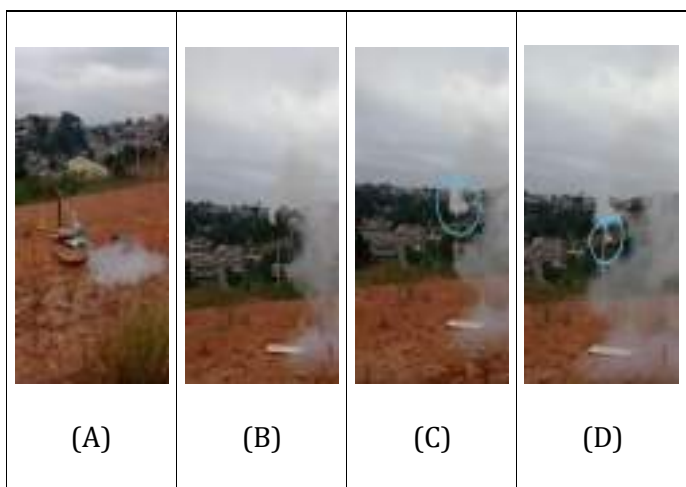
**Tabela 3 - comparação entre gravação do voo e dados de telemetria**

Tempo –	Evento	Imagens
Gráfico 1 e 2		
10,2	início da decolagem.	Figura 4 - A
11,4	mudança de direção (Eixo Z).	Figura 4 - B
12,6	1º giro em espiral.	Figura 4 - C
13,2	2º giro em espiral.	Figura 4 - D
13,8	impacto no solo (queda) .	--
14,4	(estabilidade) o foguete esta no chão.	--

**Gráfico 4 – Dados do Acelerometro (Foguete 1 – nível 3)**



Os dados dos eixos Z e Y giroscópio se mantêm na mesma faixa, somente o eixo X apresentou uma inclinação de 45°, O acelerômetro, os eixos se mantêm na mesma faixa, somente o eixo X apresenta um formato de parábola. Este foi um Foguete estável em relação ao voo



**Gráfico 5 – Dados do barômetro (Foguete 2 – nível 3)**



**Figura 4 – Vídeo de voo do foguete 1 Fonte: Imagem dos autores**

No gráfico 1 observamos que os eixos após a decolagem se mantêm paralelos, ou seja, o foguete iniciou o voo estável. Em 10,8 seg o eixo Z do foguete aumenta em relação ao momento estável, o que significa que o foguete se inclinou para cima durante o lançamento, e depois em 13,2, ele diminui, logo o foguete se inclinou para baixo. Em 12 seg há uma inversão entre os eixos X e Y que coincide com o 1º giro em espiral no vídeo e uma segunda inversão de posição no gráfico em 13,2 que coincide com o 2º giro em espiral do vídeo.

Para o gráfico do acelerômetro em 11,4 seg houve uma força atuando sobre o eixo X do foguete, em sentido igual ao do movimento que interferiu levemente nos outros eixos, sendo positiva para Y e negativa (sentido contrário) para Z. Em 12,6 seg essa força se tornou contrária ao eixo Z,

A altura máxima do foguete nesse lançamento foi de 30 metros. É observável que nos pontos 17 e 19 há um pico, ocorrendo provavelmente por uma variação na bateria ou um possível erro do próprio sensor. O gráfico acaba em uma altitude mais baixa que a do lançamento, pois foi realizado em terreno com declínio.

## 5 CONCLUSÕES

Com os resultados da telemetria conseguimos melhorar os foguetes para conquistar melhores resultados na distancia horizontal, e aumentando em aproximadamente 41% no Nível 5, e uma melhora de aproximadamente 50% para o Nível 3. com esses foguetes conseguimos conquistar 3 medalhas no OBFOG.

Com o decorrer dos testes tivemos problemas com os sensores, desconectando no meio do lançamento, decidimos então utilizar uma placa de circuito impresso, para desenvolver dispositivos eletrônicos, reduzindo a chance de impactos e desconexão de sensores

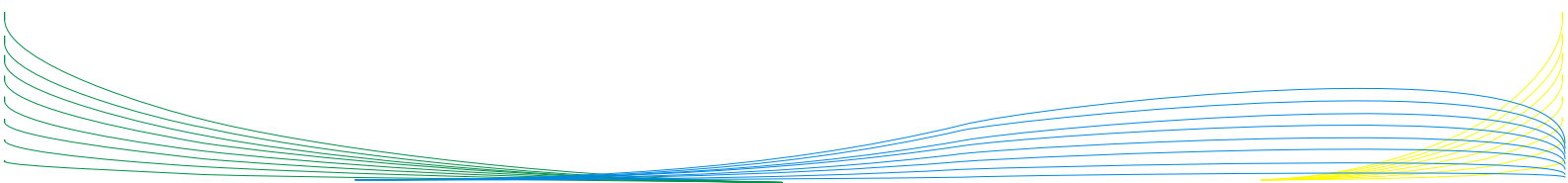
A telemetria pode ser utilizado, para objetivos comerciais e educacionais, utilizar a telemetria para o controle de frotas de ônibus, veículos autônomos, satélites e foguetes. Os professores de física e matemática podem utilizar os dados de voo em suas aulas para orientar o desenvolvimento de foguetes, realizar estimativas e cálculos da pressão, distancia, altura e influencia de aletas e pesos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araújo, M., (2013) Centro de massa, Rev. Ciência Elem., V1(1):011

STRAUB, M. G. Acelerômetro e giroscópio arduino na obtenção de valores x, y e z. Disponível on-line em: <https://www.usinainfo.com.br/blog/acelerometro-e-giroscopioarduino-na-obtencao-de-valores-x-y-e-z/#:~:text=O%20girosc%C3%B3pio%20n%C3%A3o%20possui%20uma,para%20cima%20ou%20para%20baixo,último%20acesso%20em%2002/07/2022.>

THOMSEN, A. Controlando temperatura e pressão com o BMP180. Disponível on-line em: <https://www.filipeflop.com/blog/temperatura-pressao-bmp180-arduino/>, ultimo acesso em: 02/08/2022.



## SMART CANE: A BENGALA INTELIGENTE

Matheus Felipe Araújo Santos - 1º ano do Ensino médio, Maxwell Matheus da Luz Egidio - 9º ano do Ensino Fundamental, Miguel Rocha dos Santos - 1º ano do Ensino médio

Milena Ferraz Leite, Bárbara Cristina Silva de Souza

milenafleite20@gmail.com, habitusculturaetecnologia@gmail.com

COL SOUZA DUARTE

Nova Iguaçu – RJ

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Nos dias atuais, observa-se um grande avanço da tecnologia aplicada objetivando a acessibilidade para idosos. Ela significa dar a essas pessoas condições para alcançarem e utilizarem, com segurança e autonomia, os espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, as edificações, os transportes e os sistemas e meios de comunicação. Neste contexto, este artigo irá abordar um estudo sobre a tecnologia aplicada para idosos.

**Palavras Chaves:** robótica, idoso, tecnologia, idoso, acessibilidade

**Abstract:** Nowadays, there is a great advance in applied technology aiming at accessibility for the elderly. It means giving these people conditions to reach and use, with safety and autonomy, spaces, furniture and urban equipment, buildings, transport and communication systems and means. In this context, this article will address a study on technology applied to the elderly.

**Keywords:** robotics, elderly, technology, elderly, accessibility

### 1 INTRODUÇÃO

O tempo é impossível de mudar, então ao nascer todos sabemos que um dia se tornaremos mais velhos, e que essa nova fase da vida tem suas dificuldades. Esse fato é notório ao lermos os dados obtidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em parceria com SeniorLab, que diz que no Rio de Janeiro a quantidade de idosos cresceu mais de 47%, sendo agora 22% da população do estado.

Como podemos perceber a quantidade de pessoas na terceira idade vem aumentando, e essa tem problemas que acontecem com o passar do tempo. Desde ossos, visão, pressão alta, glicose, além de tudo isso existem as recorrentes quedas. Um estudo da USP (Universidade Federal de São Paulo) diz que 13% das pessoas com mais de 60 anos caem de forma recorrente, devido a obstáculos, carros na rua, calçadas desniveladas e outros problemas.

Logo, sabendo que os idosos têm uma necessidade de melhorar suas condições de vida, a medicina e a tecnologia cada vez mais se empenharam para tal. Até porque todos conhecem pessoas da terceira idade que precisaram de ajuda por cair, ou para sair de casa devido a suas dificuldades de visão.

Devido a isso, a bengala com sensor de distância tem como ajudá-los a diminuir esse problema. Por mais, que seja uma criação já existente, nossa bengala tem o diferencial de poder ser

produzida a baixo custo. O que pode ajudar as pessoas a terem acesso a esse protótipo que melhoraria as suas vidas.

A bengala tem capacidade de diminuir as quedas, pois, ao chegar perto de um obstáculo que eles não poderiam ver, seria medido pelo sensor ultrassom e o buzzer seria acionado, como foi programado por nossa placa microcontroladora. Além disso, o protótipo tem um botão de emergência, para quando ocorresse acidentes o som e as luzes seriam ligados, chamando assim a atenção das pessoas para poderem ajudar. Esse botão tem com o intuito de evitar que idosos se acidentem em casa, ou sozinhos e acabem ficando sem ajuda.

Este artigo está organizado da seguinte forma: Item 2: materiais e métodos; Item 3: resultados e discussões obtidos e; Item 4: conclusões sobre a bengala.

### 2 MATERIAIS E MÉTODOS

A partir do pensamento de querer ajudar os idosos em nossa vida, a equipe formada por 3 alunos do Colégio Souza Duarte, somados com o tutor e um professor colaborador, começamos a montar um protótipo de uma bengala eletrônica. A sua ideia era que ela pudesse acionar um aviso sonoro ao chegar próximo de um obstáculo. Por isso trabalhamos com a hipótese de que o sensor de ultrassom acoplado a uma placa microcontroladora funcionária para a criação de uma bengala eletrônica e que essa poderia ajudar os idosos a diminuir as quedas geradas por falta da visão.

Então uma haste de alumínio de uma tenda, tendo 60 cm de comprimento foi acoplada a peças de metal parafusadas, onde o sensor de distância (ultrassom) ficou na ponta da haste, tendo os fios passados por dentro desta. A placa microcontroladora Modelix Kids foi parafusada as peças de metal, onde os fios foram conectados. Ela possui um botão on/off, utilizado para ligar/desligar nosso circuito eletrônico que é alimentada por pilhas.



Figura 01: Placa Microcontroladora Modelix Kids

No microcontrolador está programado para quando houver um obstáculo de 30 cm a sua frente o buzzer integrado na Modelix apite. Além disso, ela é também programada para ligar o som e os leds quando o botão de emergência for acionado.



Figura 02: Smart Cane – Bengala Eletrônica

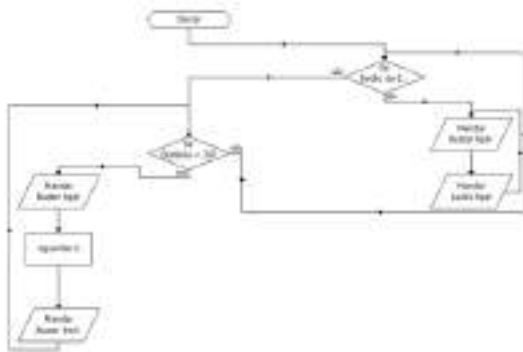


Figura 03: Fluxograma da Programação em Bloco da Bengala

O grande diferencial desse protótipo está associado a facilidade de produção e manutenção, e seu baixo custo. Pois, trocar qualquer componente desse circuito pode ser feito de forma fácil. Logo, a Smart Cane comparada a outros produtos já existentes no mercado tem a vantagem de ser mais acessível e tendo uma alta vida útil.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trabalho tem o intuito de apresentar o protótipo Smart Cane, uma bengala eletrônica que funciona a base de uma placa microcontroladora e sensor de distância. Essa tem como objetivo ajudar idosos a diminuir as quedas que são tão comuns com a chegada da terceira idade. O tema em questão foi escolhido devido a parentes e conhecidos dos alunos que possuem essa dificuldade e buscamos os atender.

A bengala foi submetida a testes de funcionamento, todos os três alunos mais a tutora realizaram pelo menos uma tentativa de passar por um obstáculo com ela. Além de simular uma queda e acionar o botão de emergência para analisar se poderia ser ouvido e entendido como pedido de socorro.

Os testes aconteceram da seguinte forma, uma lixeira foi colocada a frente de um corredor e os alunos deveriam então passar por ele, e a bengala deveria acionar o barulho com a chegada próxima ao obstáculo dando tempo de evitar o mesmo. Todas as tentativas feitas pelos alunos o buzzer apitou antes que alguém atingisse a lixeira, o que era nosso objetivo. Além desse teste, um dos alunos simulou uma queda, acionando assim o

botão de emergência, ao qual pode ser ouvido pelos outros estudantes que puderem o socorrer.

Dessa forma, nossa Smart Cane, bengala eletrônica, não estava somente pronta visualmente, mas também testada para os fins que gostaríamos.

### 4 CONCLUSÕES

A produção da Smart Cane veio com intuito de ajudar aos idosos que fazem parte das nossas vidas e assim abrindo a opção para outros que também necessite. Já que é uma condição obrigatória da vida, a idade. Por isso, buscamos criar uma bengala que funcionasse com o sensor de distância para assim poder evitar quedas que são tão comuns.

Mesmo que muitas bengalas já tenham sido criadas, percebemos que a maioria é de alto custo e que necessitam de uma manutenção complicada e cara. A nossa tem a facilidade de ter um preço mais acessível se comparadas com as do mercado e uma manutenção mais simples. Pois, são peças fáceis de se encontrar e que qualquer pessoa que saiba seguir os passos e tenha um conhecimento de eletrônica pode construir.

Esse protótipo requer algumas melhorias, como uma produção mais leve, facilitando assim seu uso por idosos. A adição de outros sensores, podendo assim medir outros obstáculos que não só tivessem no plano do chão. Além de se pensar em uma possibilidade onde o som do sensor de distância não gerasse poluição sonora.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAGA, Newton C.; Eletrônica Básica; São Paulo; Instituto NCB; 2012.

CEJAM; Número de acidentes domésticos com idosos aumenta na pandemia. Disponível em: <[https://cejam.org.br/noticias/numero-de-acidentes-domesticos-com-idosos-aumenta-na-pandemia#:~:text=Segundo%20dados%20da%20USP%20\(Universidade,chehou%20a%2030%25%20na%20pandemia.>](https://cejam.org.br/noticias/numero-de-acidentes-domesticos-com-idosos-aumenta-na-pandemia#:~:text=Segundo%20dados%20da%20USP%20(Universidade,chehou%20a%2030%25%20na%20pandemia.>). Acesso: 02/07/2022

Globo; Em 10 anos, população de idosos do Rio cresce 47% e passa a de crianças e jovens até 19 anos; Disponível em: <<https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2020/10/01/pesquisa-mostra-que-rio-tem-mais-de-15-milhao-de-pessoas-acima-dos-60-anos.ghtml>>. Acesso: 02/07/2022.

FONSECA, António M., PAÚL, Constança; Saúde e qualidade de vida ao envelhecer: perdas, ganhos e um paradoxo; Porto, Portugal. Disponível: <<https://cdn.publisher.gn1.link/ggaging.com/pdf/v2n1a08.pdf>>. Acesso em: 03/07/2022.

SESC; Pesquisa revela contexto das quedas entre idosos durante a pandemia; 61% dos acidentes aconteceram dentro de casa. Disponível em: <<https://www.sescrj.org.br/noticias/assistencia/pesquisa-revela-contexto-das-quedas-entre-idosos-durante-a-pandemia-61-dos-acidentes-aconteceram-dentro-de-casa/>>. Acesso em: 02/07/2022.

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

## SMARTVISION - ENXERGANDO ALEM DO LIMITE

Nome do(s) Autor(es) Estudante(s) - Escolaridade (ex.: 8º ano do Ensino Fundamental) (obrigatório)<sup>1</sup>,

Nome do Tutor (obrigatório)<sup>1</sup>, Nome de outros Professores Colaboradores<sup>1</sup>

E-mail Tutor, E-mail de outros Professores Colaboradores

<sup>1</sup> NOME DA INSTITUIÇÃO DE AUTORES ESTUDANTES / TUTOR / PROFESSORES COLABORADORES  
Cidade – Sigla do Estado

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Com o objetivo de ajudar os deficientes visuais a andarem com mais segurança e agilidade, neste projeto foi desenvolvido o protótipo de um dispositivo que possa ser usado para informar quando tem algum obstáculo que precisa ser retirado ou contornado, ajudando de uma forma geral na inclusão dos deficientes visuais. O protótipo foi idealizado por meio da IDE do Arduino que permite programar de forma precisa. Após ter idealizado o projeto foi feita a sua montagem utilizando a placa Arduino Nano, um sensor ultrassônico e um motor de vibração. O projeto consiste na criação de um dispositivo embutido em quatro peças de roupa (Boné, camiseta, short/calça e tênis), que identifica a distância do indivíduo até os objetos e emite uma vibração que alerta quando este indivíduo se aproxima demais de algum objeto, evitando assim que ocorram acidentes.

**Palavras Chaves:** Arduino Nano, Robótica, Protótipo, Inclusão

**Abstract:** *With the objective of helping the visually impaired to walk more safely and quickly, in this project a prototype of a device was developed that can be used to inform when there is an obstacle that needs to be removed or circumvented, helping in general to include the visually impaired. The prototype was designed using the Arduino IDE that allows for precise programming. After having conceived the project, it was assembled using the Arduino Nano board, an ultrasonic sensor and a vibration motor. The project consists of creating a device embedded in four pieces of clothing (cap, t-shirt, shorts/pants and sneakers), which identifies the individual's distance from objects and emits a vibration that alerts when this individual gets too close to an object., thus preventing accidents from occurring.*

**Keywords:** *Arduino Nano, Robotics, Prototype, Inclusion*

### 1 INTRODUÇÃO

Durante o desenvolvimento do trabalho intitulado “Enxergando Além do Limite” foram encontradas na literatura uma série de trabalhos como este que utilizam o arduino juntamente com um sensor ultrassônico para detectar objetos próximos e que podem ser utilizados por deficientes visuais, como a Luva Sonar – Dispositivo de auxílio à mobilidade para deficientes visuais, desenvolvida por alunos do Instituto Federal do Mato Grosso do Sul do Campus de Ponta Porã, porém todos os trabalhos encontrados durante o levantamento bibliográfico estavam localizados em uma única posição, como cabeça, cintura ou mãos, pensando que em uma situação real o deficiente poderá se deparar com obstáculos em todas essas posições, inicialmente

foi criado um dispositivo que poderia ser usado na altura do peito, podendo ser disfarçado por uma gravata borboleta, mas durante a evolução da segunda etapa, foi pensado nos casos de obstáculos que estivessem em lugares baixos ou altos e não seriam percebidos pelo protótipo que estaria na altura do peito, para contornar este problema foi proposto um vestuário inteligente completo (Boné, camiseta, short/calça e tênis) para não ter o risco de aparecer um obstáculo em um local inesperado.

### 2 O TRABALHO PROPOSTO

Na primeira parte do projeto foram utilizados uma placa de Arduino Uno que atualmente não seria viável em decorrência de seu peso, por conta disso será utilizado o arduino Nano que facilita a implantação dele nas vestimentas, como boné, camiseta, short/calça e tênis. Foi proposta essa ideia pois se aparecer um obstáculo em um local inesperado o dispositivo emitirá uma vibração para avisar o deficiente visual, anteriormente era utilizado um buzzer, que foi substituído pelo motor de vibração por conta do barulho, pois seria desconfortável ao usuário e às pessoas ao seu redor, foi pensado também em colocar um sensor óptico reflexivo ou um sensor Sharp que substituiria o sensor ultrassônico.

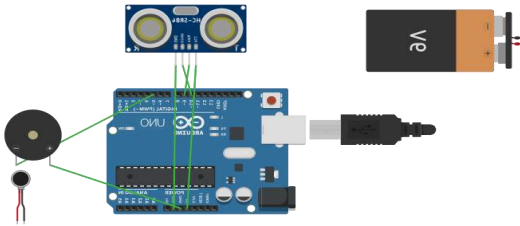
### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente o projeto foi idealizado por meio do TinkerCad, um site que permite fazer uma série de simulações, tanto da parte física quanto da programação, após idealizar o protótipo a programação foi construída a partir da IDE do Arduino. Para o desenvolvimento do protótipo foram utilizados uma placa Arduino Nano, para salvar e executar a programação, um sensor ultrassônico, para identificar a distância dos objetos, sendo ligando no 5vts e no gnd para alimenta-lo, e também em duas portas digitais para receber e enviar sinais aos pinos trig e echo, além de um motor de vibração para informar quando um objeto está a uma distância inferior à 50cm. Os testes do protótipo foram realizados em duas etapas, a primeira com simulações utilizando o TinkerCad e a segunda com voluntários em uma sala fechada e em um pátio escolar.

### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o intuito de reduzir o peso e o tamanho do dispositivo, foram feitas alterações na parte física e na programação. Para realizar as mudanças seguimos as etapas de testes, iniciadas pelo Tinkercad, tendo sido a troca do buzzer pelo motor de vibração a primeira modificação bem-sucedida, passamos para as demais substituições, porém não foi possível realizar os testes da placa

Arduino Nano, do sensor Óptico Reflexivo e do Sensor Sharp, utilizando o ambiente do TinkerCad, pois o mesmo não disponibiliza esses dispositivos para prototipação e programação, forçando assim a finalização da primeira etapa de teste.



**Figura 1 – Protótipo TinkerCad**

Apesar de uma das propostas ser a troca do sensor ultrassônico, não será possível no momento, porque a distância que o sensor óptico enxerga é curta e o Sharp está em fase de teste.



**Figura 2 – Protótipo com Arduino Nano e Sensor de Vibração**

Outra proposta era inserir em quatro peças de roupa, mas a segunda etapa de testes foi realizada com apenas três (Boné, camiseta e Short), sendo que o dispositivo foi embutido somente no boné, para as demais peças foi apenas utilizada a posição que as mesmas se encontrariam introduzidas nas roupas.



**Figura 3 – Boné com Protótipo e Demais Dispositivos Posicionados**

Os testes foram realizados em dois tipos de ambiente, sendo eles uma sala fechada, com mesas e cadeiras, e o outro um refeitório, foi cogitada a possibilidade de realizar testes nas ruas da Cidade de João Ramalho, porém o dispositivo não seria capaz de informar a presença de um veículo em tempo para o usuário tomar uma decisão.

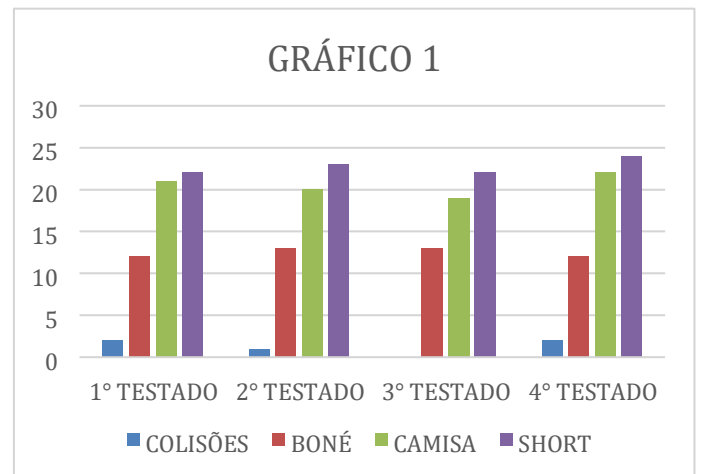


**Figura 4 – Refeitório**

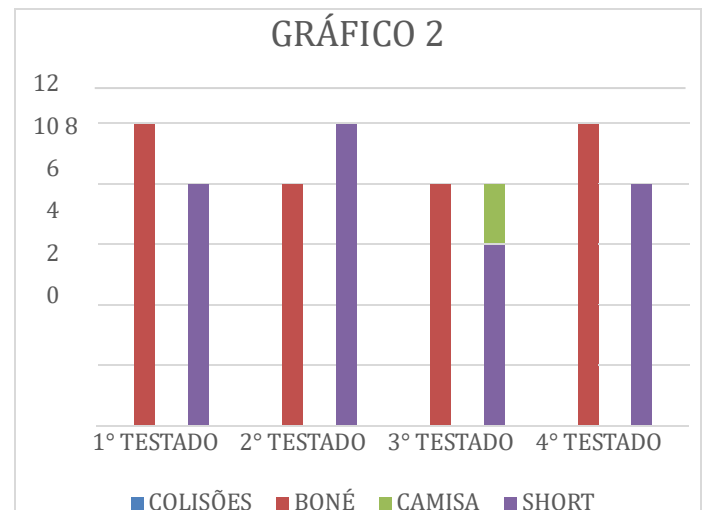


**Figura 5 – Sala Fechada**

No Gráfico 1 podemos conferir os dados coletados de acionamentos e colisões, durante um tempo de uso de cinco minutos dentro da sala fechada.



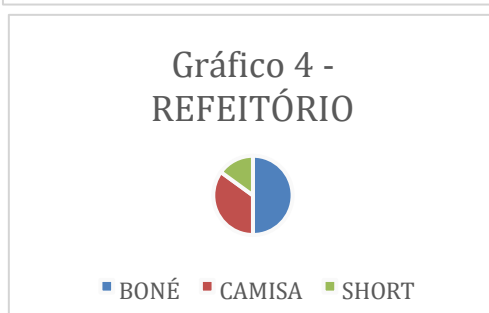
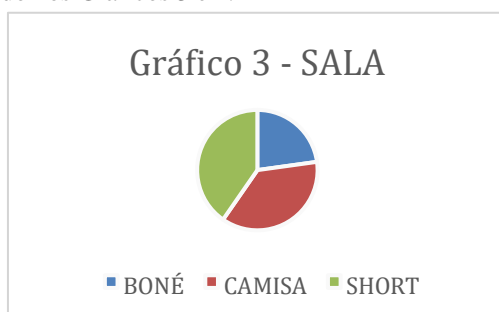
No Gráfico 2 podemos verificar os dados coletados em um refeitório durante os mesmos cinco minutos.



Foi calculado na Tabela 1 a média devidamente arredondada, do número de acionamentos de cada dispositivo dentro da sala fechada e dentro do refeitório.

Tabela 1			
SALA FECHADA			
TESTADO	BONÉ	CAMISETA	SHORT
1° TESTADO	12	21	22
2° TESTADO	13	20	23
3° TESTADO	13	19	22
4° TESTADO	12	22	24
MÉDIA	13	21	23
REFEITÓRIO			
TESTADO	BONÉ	CAMISETA	SHORT
1° TESTADO	10	5	8
2° TESTADO	8	8	10
3° TESTADO	10	8	5
4° TESTADO	10	5	8
MÉDIA	10	7	8

Sabendo a média do número de acionamentos, foi possível comparar o resultado de cada peça de roupa, como pode ser observado nos Gráficos 3 e 4.



Comparando as informações coletadas, é possível observar que na sala fechada o short foi o mais acionado enquanto o boné foi o menos, já no refeitório o boné passou a ser a peça que mais identificou obstáculos enquanto o short teve uma quantidade menor de detecções. Também podemos observar que o número de colisões no refeitório é maior se comparados com os da sala fechada.



## 5 CONCLUSÕES

Levando-se em consideração os aspectos apresentados acima, na primeira e na segunda tabela o boné teve uma média baixa por haver poucos obstáculos na sua altura, já as outras peças de roupa tiveram uma média alta por haver mais obstáculos na sua altura. Na maioria das vezes que o boné captou algo foi com sua própria aba podendo ser considerada uma falha. Já o short agiu de forma mais precisa, sem erros e a camiseta, com o decorrer dos testes, também não apresentou nenhum erro. Com base no gráfico e nos resultados, a conclusão é que a peça com melhor desempenho foi o short. E o boné deverá ser aprimorado para não ocorrer mais erros.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARDUINO, Arduino. Disponível em: <http://www.arduino.cc/>. Acesso em: 10/09/2021.
- TINKERCAD, Autodesk TinkerCad. Disponível em: <https://www.tinkercad.com/>. Acesso em 10 set 2021.
- UNIVERSIDADE DE AVEIRO, Bengala de apoio a cegos com detecção de buracos. Disponível em: <http://ria.ua.pt/bitstream/10773/2080/1/2010000727.pdf>. Acesso em: 10 set. 2021.
- Peixoto, Andressa E. F. Luva Sonar - Dispositivo de auxílio a mobilidade para deficientes visuais. Computer on the Beach 2015 - 3o. Concurso de Trabalhos Técnicos em Informática, pag 546, 2015.

## SOLUCOES DE BAIXO CUSTO PARA MAPEAMENTO DE INTEGRIDADE DO ASFALTO

**Aline Couto Duque - 3º ano do Ensino Médio, Emanuely Coelho Fernandes - 3º ano do Ensino Médio, Helena Nogueira Damasceno - 1º ano do Ensino Médio, João Pedro Amboni Ferreira Martins - 3º ano do Ensino Médio, Laura Amorim Ramos dos Santos - 2º ano do Ensino Médio, Lourenço Pauleto do Prado - 3º ano do Ensino Médio, Pedro Cerqueira Rosa de Resende - 2º ano do Ensino Médio**

**Eduardo Santos da Silva**

eduardo@coclagonorte.com.br

CED HORACINA CATTÁ PRETA  
Brasília - DF

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** O projeto foi desenvolvido com a finalidade de auxiliar na manutenção e remanejamento de rodovias em todo o território brasileiro, uma vez que, em diversos aspectos, muitas cidades não apresentam meios eficientes de mapeamento e cálculo de despesas. Desse modo, a motivação desta proposta é produzir um programa que proporcione uma maneira viável de melhor administrar os bens públicos e reduzir os impactos no meio ambiente, economizando recursos naturais. A metodologia foi construída a partir do conhecimento adquirido nas aulas de robótica, de modo que a solução é constituída por um robô que contém um mecanismo, acoplado a um carro, capaz de mensurar o volume dos buracos e a quantidade de material necessária para repará-los. O robô foi montado com peças da marca Makeblock (kit IYRC) e a representação do cenário com materiais recicláveis. Apesar de não ser um robô autossuficiente, o trabalho é diferencial pois propõe uma alternativa de custos reduzidos e consideravelmente acessível, garantindo, assim, a melhor utilização do dinheiro público, além de buscar uma solução aplicável à realidade para um problema socioambiental. Por fim, o resultado final demonstra como o sistema confeccionado, após possíveis adaptações para a realidade, é extensível à atualidade, uma vez que foram obtidos os resultados esperados tendo uma boa eficiência do sistema dentro do protótipo.

**Palavras Chaves:** Automação prática, Cálculo, Comunidade, Desperdício, Diagnóstico, Material, Meio Ambiente, Robótica, Rodovias.

**Abstract:** The project was developed with the aim of assisting in the maintenance and relocation of highways throughout the Brazilian territory since, in numerous aspects, many cities do not have efficient procedures of mapping and calculating expenses. Therefore, the motivation of this proposal is to create a program that provides a viable way of better administering the public owns and reducing impacts on the environment, saving up natural resources. The methodology was constructed based on the knowledge acquired in robotics classes, in a way that the solution is established by a robot that contains a mechanism, applied in a car, capable of measuring the volume of cavities and the quantity of material needed to repair them. The robot was made with pieces from *Makeblock* (IYRC kit) and the representation of the scenario with recyclable materials. Although it is not a self-sufficient robot, the work is differential

since it brings reduced costs and considerably accessible alternatives, assuring, this way, the best utilization of public money, as well as finding an applicable solution for socio-environmental problems. In conclusion, the final result demonstrates how the system that was built, after possible adaptations to reality, is extendable to these days, since the registered results were as the group expected, showing a good efficiency from the system inside the prototype.

**Keywords:** *Calculus, Community, Diagnosis, Environment, Highways, Material, Practical Automation, Robotics, Waste.*

### 1 INTRODUÇÃO

A manutenção de vias automotivas demanda a análise de diversos aspectos. Diariamente, nota-se deficiências na execução, na fiscalização, e, principalmente, nos investimentos em manutenção.

O sistema rodoviário é responsável pelo transporte de mais de 90% da população brasileira e mais de 60% das mercadorias transportadas no território nacional. Porém, a malha rodoviária brasileira enfrenta diversas dificuldades, como por exemplo poucas áreas pavimentadas (apenas 12,3% da área total), das quais 92,7% são pista única e em que 61,8% são classificadas como regular, ruim ou péssima pois apresentam algum tipo de problema (CNT, 2018).

Estudos realizados pela Confederação Nacional do Transporte (CNT) apontam que a metodologia utilizada pelo Brasil é ultrapassada e, por isso, gera diversas consequências, como a não diferenciação entre materiais utilizados e as variações climáticas regionais.

O método utilizado é o do DNER, que é de característica empírica e considera fatores como: o tráfego, capacidade de suporte CBR e o clima. Porém, o clima é avaliado como se fosse o mesmo em todo o território brasileiro, impossibilitando a adaptação de maneira específica em diferentes localizações. Além disso, a última revisão da técnica empregada foi em 1960, o que resulta no curto tempo de vida útil das estradas somada à falta de fiscalização (CNT, 2017)

Ademais, não é viável o remanejamento de toda a estrutura rodoviária do território brasileiro, pois demandará um gigantesco orçamento e tempo que o país não dispõe. Dessa



forma, a solução proposta é de melhorar, aos poucos, e calcular uma média da quantidade de material necessário nas reformas.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte maneira: a seção 2 apresenta informações sobre o sistema projetado; os materiais e métodos utilizados estão presentes na seção 3; e os resultados constam na seção 4 deste documento.

## 2 O TRABALHO PROPOSTO

Tomando como noção as problemáticas relacionadas à infraestrutura de estradas e rodovias brasileiras, o grupo optou por encontrar soluções para a situação. Para tal, foi escolhida a hipótese de um sistema analítico que, utilizando um sensor ultrassônico, seria capaz de dimensionar a profundidade de buracos e fissuras em vias e, a partir das informações coletadas, enviar dados para a administração local a fim de garantir melhoria na qualidade de estradas e comprovação de gastos exclusivamente necessários para a realização destas.

Assim, foi desenvolvida uma solução interativa de baixo custo que utiliza de Arduino, sensor ultrassônico, sensor de controle remoto e, ainda, caso necessário, outros sensores capazes de aferir a distância em relação ao solo a partir de uma distância padrão detectando desvios e, assim, conseguindo medir anomalias em relação ao solo.



Figura 1 - Interior do protótipo

Para o protótipo, foi programado um sistema capaz de reconhecer e mapear a profundidade de buracos em um plano. Para isso, informações sobre saliências em pistas brasileiras, distância média entre um carro e uma pista, além da profundidade dos buracos foram utilizados para melhor adaptação à realidade.

A fim de garantir a menor taxa de erros possíveis, o sensor irá reconhecer como um desnível distâncias registradas maiores do que 21 centímetros em relação ao solo, levando em consideração que a distância entre o sensor e o chão, registrada no maior nível de uma saliência na pista, é de, aproximadamente, 20 centímetros.

A partir disso, todas as informações calculadas e registradas pelo sistema serão enviadas de maneira simultânea ao órgão responsável pela manutenção das malhas rodoviárias de cada território, oferecendo, assim, informações sobre onde foram localizados desníveis e suas profundidades.

### 2.1 Sistema

O sistema foi desenvolvido a partir dos conhecimentos de programação, adquiridos ao longo das aulas, e por meio da técnica de programação do Sensor Ultrassônico em Arduino (Arbi Abdul Jabbar, 2019). Dessa maneira, o sistema foi criado e pensado a partir da montagem do robô, a fim de que o sensor realize a função esperada. Além disso, a linguagem de

programação utilizada foi C++, que foi escolhida pois é compatível com a plataforma Arduino.

```
define trigPin 2 // define pin 2 Arduino to pin Trig of HC-SR04
define echoPin 3 //attach pin 3 Arduino to pin Echo of HC-SR04

// Define variables
long duration // Variable for the duration of sound wave travel
int distance // Variable for the distance measurement

void setup() {
  pinMode(trigPin, OUTPUT) // Sets the trigPin as an OUTPUT
  pinMode(echoPin, INPUT) // Sets the echoPin as an INPUT
  Serial.begin(9600) // // Serial Communication is starting with 9600 of baudrate speed
  Serial.println("Initializing Serial HC-SR04 Trig"); // Print some text to Serial Monitor
  Serial.println("with Arduino Uno R3");
}

void loop() {
  // Check the trigPin condition
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  // Sets the trigPin HIGH (ACTIVE) for 10 microseconds
  digitalWrite(trigPin, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  // Reads the echoPin, returns the sound wave travel time in microseconds
  duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
  // Calculating the distance
  distance = duration * 0.034 / 2; // Speed of sound wave divided by 2 for the out and back
  // Display the distance on the Serial Monitor
  Serial.println("Distance: ");
  Serial.println(distance);
  Serial.println(" m");
  delay(50);
}
```

Figura 2 - Código do sistema

```
distance = duration * 0.034 / 2; // Speed of sound wave divided by 2 for out and back
// Display the distance on the Serial Monitor
Serial.println("Distance: ");
Serial.println(distance);
Serial.println(" m");
delay(50);
}
```

Figura 3 - Continuação do código do sistema

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

O robô foi construído a partir de peças do kit IYRC (MakeBlock), disponibilizado pela escola, o que possibilitou uma despesa de custo mais baixo, sendo assim, mais acessível.

Para a construção do sistema foram utilizados sensor ultrassônico, sensor de controle remoto e uma placa Arduino Uno.

### 3.1 Maquete

Para o protótipo da pista, optou-se por materiais sustentáveis e reutilizados, a fim de promover uma melhor relação com o meio ambiente.

Assim, foram utilizadas duas tábuas reaproveitadas de tamanho 97cm x 30cm como base, juntando-as para formar o trajeto da rodovia. Por cima, colou-se folhas de papelão à madeira, por meio de um adesivo de contato. No centro, caixas diversas foram utilizadas, como caixas de pasta de dentes, chocolates e brinquedos, representando a estrutura do governo, a qual irá expor as informações recebidas simultaneamente do sistema por meio de um aparelho celular.

Por fim, para a parte artística, foram utilizadas tintas guache de 250 ml para pintar os papelões e uma parte da madeira.



Figura 4 - Montagem da base



Figura 5 - Pintura da maquete



Figura 6 - Detalhes da maquete

### 3.2 Sensor Ultrassônico

Componente eletrônico que utiliza-se da ecolocalização para definir a distância entre um objeto e o próprio sensor.



Figura 7 - Sensor Ultrassônico

### 3.3 Plataforma Arduino Uno

Plataforma de prototipação eletrônica com microcontrolador ATMEL ATMEGA328.



Figura 8 - Plataforma Arduino Uno



Figura 9 - Diagrama de blocos do ATMEGA328

### 3.4 Sensor de Controle Remoto

Sensor de infravermelho capaz de captar a radiação emitida pelo controle remoto a fim de seguir comandos de direção e locomoção.



Figura 10 - Sensor infravermelho

### 3.5 Peças do Kit Makeblock

Kit educacional composto por peças de metal para a montagem de robôs.



Figura 11 - Peças do kit



Figura 12 - Robô montado

### 3.6 Testagem

Para os testes, foram feitos dois experimentos distintos, sendo os iniciais focados apenas no sensor ultrassônico e sua capacidade de captação dos buracos, e os finais, aplicados com foco na leitura dos dados de variação de distância e profundidade. Durante as testagens, a leitura aparecia simultaneamente a um dispositivo empregado para simular as informações que seriam transmitidas para a administração local.

Durante a realização de testes no laboratório de robótica, foram utilizados dois computadores, um executando a programação e outro para a transcrição e anotação dos dados obtidos. Para a transmissão da leitura para a administração local foi usado um celular conectado a um aplicativo de compartilhamento de tela simultaneamente.

Assim, enquanto a leitura acontecia, um membro do projeto transcrevia as informações de profundidade, captadas pelo sensor, e de tempo entre o início do trajeto até cada um dos 3

buracos, denominados buraco A, B e C, como também o tempo em que o robô percorreu o percurso todo, a fim de simular a geolocalização de cada buraco.



**Figura 13 - Robô na pista de teste**



**Figura 14 - Indicação dos buracos A, B, C**



**Figura 15 – Representação da recepção das informações**

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para dimensionar a ideia proposta, foram realizados consecutivos testes com o robô - representando o sistema em funcionamento acoplado a um automóvel - e sensor ultrassônico.

Assim, os primeiros testes foram efetuados a fim de garantir o funcionamento adequado do robô. Ao fim destes testes foram executadas mudanças tanto na programação quanto na montagem, como alteração da localização do sensor infravermelho para melhor captação, além de ajustes na velocidade do automóvel para que as curvas fossem efetuadas da melhor maneira possível.

Uma vez finalizada a testagem do robô, iniciou-se a testagem do sistema juntamente do sensor. Primordialmente, foi confeccionado uma “pista teste”, a qual apresentava dois buracos com profundidades iguais a fim de assegurar a leitura correta do aparelho. Como resultado, obteve-se a leitura de 6 centímetros entre o sensor e o chão da sala, significando que ambos apresentavam 3 centímetros de profundidade, uma vez que o sensor identifica a distância 3 cm como seu ponto “0”

(inicial).



**Figura 16 - Sensor identificando o buraco**



**Figura 17 - Pista Teste feita em papelão**

Com o sucesso dessas duas fases de teste, deu-se início aos experimentos com a leitura dos buracos feitos na maquete. Foi cronometrado o tempo gasto do início da pista até cada buraco e esse procedimento, por sua vez, foi repetido 4 vezes em cada abertura.

Como resultados, durante o primeiro teste o sensor estava com dificuldades para reconhecer a distância correta de cada buraco. Após sua realocação, obtiveram-se leituras pertinentes para cada desnível, levando em conta suas diferenças de profundidades dentro de sua própria dimensão, como ocorre na realidade.

Portanto, após todas as fases anteriores, realizou-se um último processo no qual todas as partes a serem testadas foram colocadas à prova simultaneamente. Os objetivos eram conseguir captar uma leitura congruente à testagem anterior para cada buraco, além de um percurso com a identificação de todos os buracos do percurso.

Como resultado, após três rodadas de testes, detectou-se que os ângulos em que o carro se encontrava poderiam variar a leitura, porém esta semântica sempre dentro de um padrão para cada buraco, mesmo aqueles que possuíam mais de um desnível, como o caso do buraco “A”.

**Tabela - 1**

Buraco	Teste 1	Teste 2	Teste 3	Teste Geral 1	Teste Geral 2	Teste Final
A	-	2-8 cm	2-8 cm	3-8 cm	1 cm	2-8 cm
B	-	1 cm	2-4 cm	-	1 cm	1 cm
C	1 cm	1-2 cm	1 cm	2-8 cm	1 cm	1 cm

Apesar de apresentarem alguns contratemplos, ao final dos testes, pôde-se observar um resultado positivo e semelhante ao esperado, uma vez que, o sistema foi capaz de analisar e calcular a profundidade das aberturas localizadas na maquete. Sendo assim, após sete testes ocorridos na sala de robótica, sendo 4 iniciais e 3 finais, houve um percentual de acerto de 25% para os testes iniciais, e 66,67% de acerto para os testes finais, considerando em ambos os casos sucesso como captação completa dos buracos A, B e C. Ademais, a partir da testagem foi possível observar alguns erros de logística presentes no protótipo e que puderam ser corrigidos ao longo dos procedimentos.

## 5 CONCLUSÕES

O protótipo apresentado pode contribuir com o controle de gastos e a manutenção da malha rodoviária brasileira, uma vez que proporciona o cálculo da profundidade de desníveis em rodovias.

Ademais, o projeto apresenta diversos pontos positivos, como a oportunidade de ter os dados coletados transmitidos simultaneamente para qualquer aparelho que tenha acesso à internet. Além disso, é um sistema que pode ser acoplado a

diferentes meios de transporte com a finalidade de recolher informações, e, portanto, torna-se acessível para instituições em todo o país.

No entanto, são observadas algumas desvantagens, como o fato de o sistema não ser auto suficiente e, por isso, tornar-se necessário um meio de transporte, um dispositivo de posicionamento global para realizar a geolocalização dos desníveis, além de um dispositivo com acesso à internet para a recepção e armazenamento dos dados.

Por fim, para a confecção de projetos futuros com objetivos similares a esse, indica-se a utilização de outros meios para calcular demais informações sobre as cavidades (como sensores para calcular a largura do buraco), além de propostas a fim de auxiliar no processo que ocorre após a informação é coletada pelo órgão regional responsável (como um meio para agilizar processos licitatórios).

## AGRADECIMENTOS

O grupo agradece a ajuda de Edson Ferreira da Silva, que amparou na colagem da maquete, a ajuda do professor Diego Veríssimo, com os conhecimentos de física, a orientação do professor Eduardo Santos e a cooperação e compreensão de todos os professores, por liberarem os membros do grupo de suas aulas para terminarem o projeto. Ademais, agradece também à direção do Colégio COC Lago Norte por proporcionar o espaço e os materiais necessários para o desenvolvimento do protótipo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALFA. Arduino com sensor IR. Disponível em: <<https://create.arduino.cc/projecthub/Raushancpr/arduino-with-ir-sensor-1579b6>>. Acesso em: 5 jul. 2022.

CORREIA VIANA, C. Conhecendo a placa Arduino UNOBlog da Robótica, 17 set. 2020. Disponível em:

<<https://www.blogdarobotica.com/2020/09/17/conhecendo-a-placa-arduino-uno/>>

MENDES, G. Sobre lombadas e “quebra molas” autoescola online, 28 abr. 2017. Disponível em: <<https://www.autoescolaonline.net/sobre-lombadas-e-quebra-molas/>>. Acesso em: 5 jul. 2022

MONK, Simon. Programação com Arduino: Começando com Sketches. 2. ed. Bookman, 2017. 180 p.

POR QUE os pavimentos das rodovias do Brasil não duram?. 1. ed. Brasília - DF: [s. n.], 2017. 162 p. Disponível em: <https://www.cnt.org.br/pesquisas>. Acesso em: 27 jun. 2022.

SOMENTE 12,4% da malha rodoviária brasileira é pavimentada: Dados do Anuário CNT do Transporte mostram baixa oferta de infraestrutura para o transporte rodoviário e crescimento acelerado da frota. Agência CNT Transporte Atual, Brasília - DF, p. 1, 14 ago. 2018. Disponível em: <https://www.cnt.org.br/agencia-cnt/somente-12-da-malha-a-rodoviaria-brasileira-pavimentada>. Acesso em: 27 jun. 2022.

SOUZA, F. Arduino UNOEmbarcados, 2013. Disponível em: <<https://www.embarcados.com.br/arduino-uno/>>. Acesso em: 5 jul. 2022

# STEAM E A INTERDISCIPLINARIDADE: USANDO A ROBÓTICA PARA APLICAR EM SALA DE AULA

Amanda Meira Ramos – 3º ano do Ensino Médio, Beatriz Moraes Lima – 2º ano do Ensino Médio, Isabela Rocha dos Santos – 3º ano do Ensino Médio

Raquel Gomes da Costa Silva, Ailton Lopes

raquelgcs@hotmail.com, alopes@sesisp.org.br

SESI CENTRO EDUCACIONAL 403  
Campinas - SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Esse trabalho apresenta uma proposta de aplicação da metodologia STEM (do inglês, Science, Technology, Engineering, Mathematics) utilizando a robótica em sala de aula. Robôs do tipo sumô foram criados por 30 equipes de alunos de Ensino Médio, mediadas por estudantes e professora orientadora, com o objetivo de competir em uma arena.

**Palavras Chaves:** STEM, robô sumô, campeonato

**Abstract:** *This work presents a proposal for the application of the STEM methodology (Science, Technology, Engineering, Mathematics) using robotics in the classroom. Sumo-type robots were created by 30 teams of high school students, mediated by students and a mentor teacher, with the aim of competing in an arena.*

**Keywords:** STEM, sumo robot, championship

## 1 INTRODUÇÃO

A educação do dia atual vem acontecendo nos moldes tradicionais, onde o professor é figura central e detentor do conhecimento. Sua função é apenas transmitir o conhecimento. O papel do aluno é receber e armazenar informações, resumindo a um papel de espectador. Quando se fala em Ensino Médio, a educação tem se tornado cruel, onde os estudantes estão condicionados a ser preparados para avaliações externas e vestibulares. Hoje se estuda apenas para realizar avaliações, e o conhecimento macro e do verdadeiro aprender se tornou irrelevante.

Contudo as necessidades do mundo atual requerem uma educação insigne. Ele pede uma aprendizagem interdisciplinar e contextualizada. A sala de aula está cada vez mais dinâmica e proporcionar ao estudante uma dinâmica de colocar a mão na massa é um conceito inovador. Com essa proposta, destaca-se o ensino utilizando metodologia STEM que é baseada em três grandes pilares: a robótica, o movimento Maker e o pensamento computacional.

A palavra robô é definida como uma máquina capaz de se movimentar e agir, ou seja, trata-se de um agente composto por dispositivos eletromecânicos, que desempenham tarefas de forma autônoma ou pré-programada, com o objetivo de mover, manipular objetos ou realizar determinados trabalhos. Quando se fala em aplicar a robótica à educação, só pontos positivos podem ser observados. Através da robótica é possível fazer experimentos de física, química, cálculos matemáticos,

desenhos geométricos, desenho técnico e realizar atividades individuais ou em grupo.

O movimento Maker teve início entre os anos de 1990 e 2010 e está baseado no conceito “DIY”, do inglês Do It Yourself, com a tradução “Faça Você Mesmo”. Essa metodologia tem sido muito empregada na educação que utiliza metodologias ativas no processo de aprendizagem. [GAVASSA, 2016]

O movimento Maker permite que o estudante desenvolva inúmeras habilidades utilizando recursos como computadores, circuitos, hardwares livres, entre outros. Não se pode esquecer de outros recursos como por exemplo, as impressoras 3D que foram barateadas nos últimos anos. Com o uso desses recursos, o estudante pode construir protótipos, aplicando conhecimentos dos diferentes componentes curriculares.

O desenvolvimento das habilidades cognitivas que envolvem o pensamento computacional pode ser muito utilizado para a resolução de problemas cotidianos nas diferentes áreas do conhecimento e deveria ser muito mais abordados nas escolas brasileiras. Além de conectar o estudante ao mundo contemporâneo, estimula as habilidades essenciais do estudante do século XXI. Não podemos esquecer que o pensamento computacional está entre as 10 competências gerais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Os pilares do pensamento computacional estão descritos na Tabela 1. [BNCC, 2018]

**Tabela 1 Pilares do pensamento computacional [RACKMANN,2022].**

<b>Decomposição</b>	Decompõe o problema em partes menores, com o objetivo de facilitar a compreensão.
<b>Abstração</b>	Verificar o que é mais importante no problema.
<b>Reconhecimento de padrões</b>	Reconhecer padrões, ou seja, repetições para buscar soluções.
<b>Pensamento algoritmo</b>	Uso da lógica para criar soluções

Com a finalidade de integrar as áreas do conhecimento e potencializar as experiências de aprendizagem dos alunos, propomos para a professora de robótica a montagem e a programação de um robô com finalidade de atuar numa competição denominada “ROBÔ DE SUMO”, onde o objetivo é empurrar o adversário para fora da arena plana. É importante destacar que para a montagem desses robôs, serão desenvolvidas habilidades nas mais diferentes disciplinas: desde arte a física.

A construção de um robô sumô é uma atividade significativa no processo da construção do conhecimento no âmbito da automação. Essa atividade requer a inserção da mecânica, eletrônica e computação. Dentro dessas áreas, destaca-se a manipulação de componentes eletrônicos, a física, química e

matemática, além do uso da linguagem. Ainda, são trabalhadas as competências socioemocionais tão importantes nos dias atuais. A primeira competência trabalhada é o exercício da curiosidade intelectual, recorrendo à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão e análise crítica. Ademais, o estudante utiliza diferentes linguagens – verbal, corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar. Sem contar que ao desenvolver esse tipo de projeto, o estudante exercita a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: o item 2 apresenta os objetivos desse trabalho. O item 3 descreve a metodologia empregada. Os resultados são apresentados no item 4, e as conclusões são apresentadas no item 5.

## 2 OBJETIVOS

O robô de sumô é um projeto que está sendo desenvolvido pelos alunos da escola Sesi 403 - Amoreiras, e tem como objetivo a construção de um robô autônomo dotado de rodas e sensores (ultrassônicos e infravermelhos) que localizam o adversário e detectam a borda da arena, evitando sair da mesma. Para construção desse robô, os estudantes deverão utilizar todos os conhecimentos de todas as áreas, com destaque para física, química, matemática e linguagens.

### 2.1. Objetivos específicos

Compreender a definição de robô, sua construção e programação utilizando Arduino.

Apresentar uma aplicação prática da combinação de sensores e motores Shield ou ponte H.

Aprender a programar sensores de obstáculo e distância para delimitar a área de movimentação de robôs.

Desenvolver as competências sócio-emocionais para montagem e competição.

## 3 O TRABALHO PROPOSTO

Com o intuito de melhorar o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes, propõem-se a construção de protótipos de robôs sumô para competição com os segundos e terceiros anos do Ensino Médio. Para isso, nosso grupo, composto por três integrantes, optou por utilizar um microcontrolador com código aberto, o Arduino.

O Arduino surgiu na Itália em 2005, com o objetivo de fornecer tecnologia acessível e simples para estudantes e entusiastas da tecnologia. Com essa placa, pode-se desenvolver inúmeros projetos educacionais ou de engenharia.

Para construção dos protótipos, foram feitas diversas pesquisas sobre materiais e componentes eletrônicos necessários e vale ressaltar que esse movimento abrange toda a escola. Os estudantes tiveram que fazer pesquisas sobre aerodinâmica, para então desenhar um chassi funcional em softwares de modelagem. Posteriormente os projetos salvos em arquivos, são carregados em uma cortadora a laser para montagem do protótipo.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1. Materiais

- Arduino uno
- Fios jumper
- Protoboard (placa de ensaio)
- Resistores diversos
- Placas de MDF de 3 mm
- Cabo USB;
- Motor Shield Arduino L293D;
- Software Arduino IDE ou mBlock;
- Notebook
- Cortadora à laser
- Rodas para motor
- Seguidores de linha
- Sensor ultrassônico

### 4.2. Métodos

Na primeira etapa de desenvolvimento do projeto, foi proposto uma contextualização do nosso projeto, para que os estudantes fossem motivados a participar.

Foram feitos questionamentos do tipo “Você já teve a oportunidade de assistir, em jogos olímpicos ou campeonatos esportivos, uma luta de sumô? Como são os atletas que participam desse tipo de competição (características, vestimentas, etc)”. Em seguida foi mostrado um vídeo de luta de robôs sumôs do Youtube. Posteriormente os alunos se dividiram em grupos e fizeram uma pesquisa sobre quais materiais e equipamentos deveriam utilizar, bem como qual a função de cada um. Vale ressaltar que participaram desse projeto 16 grupos de 2º anos e 14 grupos de 3º anos do Ensino Médio, totalizando aproximadamente 500 alunos.

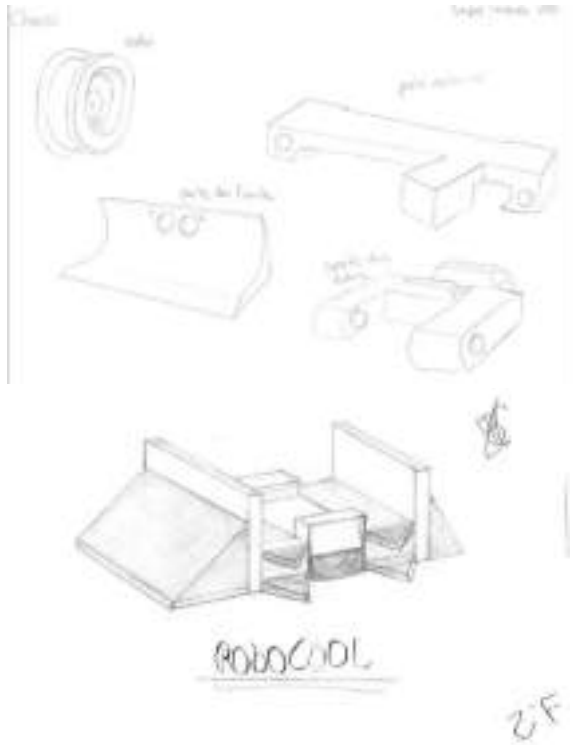
Em outro momento, os alunos fizeram pesquisas sobre o chassi do robô, incluindo aerodinâmica mais adequada. Escolheram o modelo de chassi mais adequado para competição.

Para a confecção dos protótipos, foi utilizada a técnica de corte a laser, que foi realizada no FabLab da escola Sesi Campinas-Amoreiras. Para corte das peças foi utilizado um equipamento Duplitech Laser.

Após corte e definição da estrutura física dos robôs, os estudantes iniciaram os processos de montagem dos circuitos eletrônicos. Para isso, foi feita uma série de aulas teóricas sobre como funciona cada componente eletrônico, e qual a sua relação com as disciplinas curriculares tradicionais.

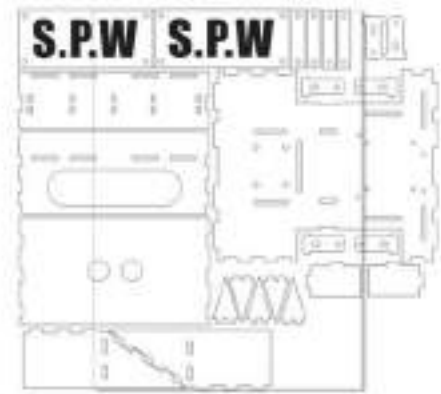
## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A competição que envolve o uso de robôs do tipo sumô está relacionada com a arte marcial milenar japonesa, sendo aqui, os robôs personagens essenciais. Assim como na competição japonesa, dois robôs vão se enfrentar tendo como objetivo levar o oponente para fora da arena conhecida como dojô (NIEDERAUER; CI-PRIANI,2017). Sabendo disso, foi necessário criar protótipos diferentes de chassi para cada grupo, já que cada grupo apresentou um projeto diferenciado. Para isso, fizeram desenhos em papel e passaram para software Corel Draw.



**Figura 1: Exemplos de desenhos de chassi proposto por duas equipes.**

O chassi é composto pela parte superior, onde encontra-se os circuitos de controle e controlador Arduino, bem como bateria para alimentação. Nele foi acoplado os motores e os sensores, integrado a uma rampa que foi projetada para ser o mais rente possível do chão. Cada equipe optou por um modelo de rampa diferente. Algumas utilizaram rampas do tipo “garfo”, outras optaram por rampas produzidas em impressora 3D que abrangem toda a parte da frente do robô.



**Figura 2: Modelos de chassi desenhado pelos estudantes em software específico durante a aula. Fonte: autoria própria.**

(a)

(b)



**Figura 3: Rampas do tipo (a) “garfo” e (b) impressora 3D que ocupam toda a parte da frente do robô**

Enquanto uma parte do grupo desenvolvia o modelo de chassi, a outra parte desenvolvia o design e marketing da equipe. Um bom logotipo deve conter cores e desenhos marcantes, que passem a ideia da equipe para os participantes e expectadores. Os estudantes criaram redes sociais para os respectivos robôs onde postavam, dia após dia, o desenvolvimento de cada etapa.



**Figura 4: Exemplos de logotipos criados por equipes: Thunder robots, Innova, Pegasus Robot e Sumoreiras. Fonte: autoria própria.**



**Figura 5: Rede social criada por um grupo. Fonte: autoria própria.**

O Arduino é também chamado de plataforma de computação física ou embarcada, que permite interação com o ambiente por meio de hardware e software. A placa do Arduino é composta de um microprocessador Atmel AVR, um cristal ou oscilador (que envia pulsos em uma frequência especificada, para permitir as operações feitas em velocidades corretas) e um regulador linear de 5 V. Também possui um conector USB que permite o usuário utilizar a IDE do Arduino no computador, para fazer uploads de programas que controlam um motor de passo, por exemplo [McROBERTS, 2011]. Esse microcontrolador será o cérebro dos robôs sumô.

Uma parte da equipe ficou responsável pela solda dos componentes eletrônicos. O processo de soldagem nada mais é do que unir metais através do derretimento (fusão) de peças, através de um metal o estanho. Trata-se de um processo de união de materiais baseado no estabelecimento, na região de contato entre os materiais, utilizando forças de ligação química de natureza similar às atuantes no interior dos próprios materiais.



**Figura 6: (a) grupo soldando os fios nos respectivos motores. Fonte: autoria própria.**

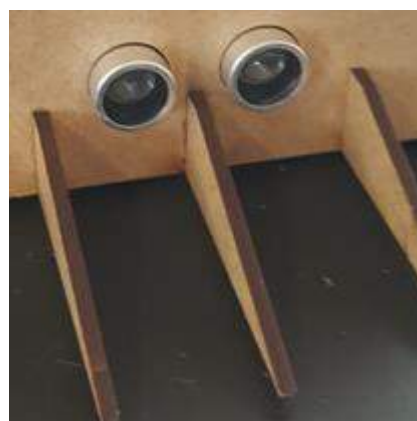
Após realizar a soldagem, encaixe a placa sobre o Arduino e, a fixação do conjunto sobre o chassi, os motores foram posicionados de tal modo a manter os bornes voltados para as laterais. Na sequência, outra parte do grupo fixou os motores nos bornes M2 e M3, conforme a mostra afigura abaixo. Aproveitando, os estudantes fixaram a ponte H, que fará o controle dos motores. A ponte H é um tipo de circuito eletrônico utilizado para comandar os motores que trabalham com corrente contínua. Ela possui portas de controle onde é possível ligar e desligar o motor, além de poder inverter o sentido de rotação dos mesmo. O Arduino não tem a capacidade para alimentar a carga dos motores utilizados nesse tipo de protótipo, por isso, sua utilização é de extrema necessidade.



**Figura 7: Posicionamento dos motores (em amarelo) e do controlador de motor (Ponte H) no chassi do robô. Fonte: autoria própria.**

Em seguida, foi efetuado o posicionamento do sensor ultrassônico. Ele permitirá ao robô, durante a competição, localizar seu adversário na arena. Quando ele fizer a identificação, enviará ao controlador Arduino uma ordem para acelerar os motores, com o objetivo de empurrar seu oponente para fora da arena.

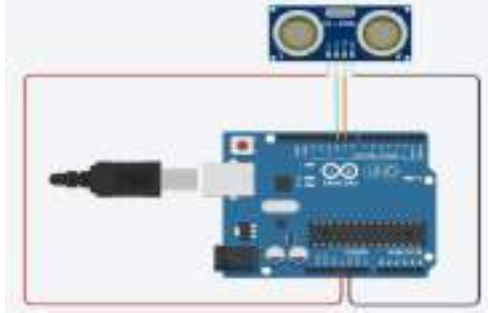
Para instalação do sensor ultrassônico, os alunos fizeram a fixação sobre o chassi de tal forma que fique direcionado para frente.



**Figura 8: Posicionamento do sensor Ultrassônico na estrutura do chassi (frente do robô sumô). Fonte: autoria própria.**

Após posicionamento, foi efetuado a ligação no microcontrolador Arduino, conforme explicitado na Figura 9. Esse sensor possui uma faixa de operação (leitura) variando de 2 a 4 cm. Cabe ao grupo fazer uma programação capaz de aumentar a sensibilidade de funcionamento do mesmo. Antes dessa montagem, os alunos tiveram uma aula teórica sobre o funcionamento desse sensor e puderam verificar que o princípio físico de funcionamento é baseado em um conteúdo de ondulatória, estudado na disciplina de física. Nele o transmissor (Tx) do sensor envia sinais ultrassônicos, e neste momento o receptor (Rx) do sensor fica no estado de “alerta” esperando receber o sinal de retorno.



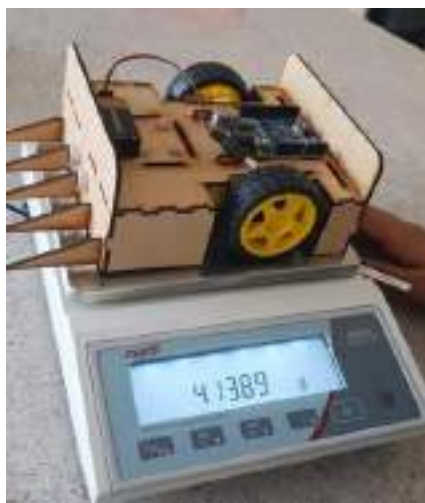


**Figura 9: Ligação do sensor ultrassônico ao microcontrolador Arduino. Fonte: autoria própria.**

O Sensor Infravermelho (IR) consiste em dois LEDs infravermelhos paralelos e é responsável por identificar a borda da arena, evitando que o robô saia do espaço. A arena possui as bordas da cor preta. É enviando um sinal para o Arduino que irá executar uma ação para retornar a parte interna (cuja a superfície é branca) da arena. A distância entre o sensor e o objeto a ser identificado deverá ser definida por cada equipe. Pelo datasheet do fabricante, a distância de operação varia de 0 a 30 cm, dependendo do material do objeto e da luz externa. Esse controle será feito através de um potenciômetro, conhecido por trimpot, que é regulável com o auxílio de uma chave phillips. É importante ressaltar que o robô contará com dois sensores infravermelhos, um posicionado na parte frontal e o outro na traseira. Com isso, aumentamos a chance dos robôs permanecerem dentro da arena e de que não saiam para fora dela.



**Figura 10: Vista da ligação esquemática entre Arduino e sensor de infravermelho. Fonte: autoria própria.**



**Figura 11: Prótipo sendo pesado para verificar se está dentro das normas da competição.**

Paralelamente a todo esse trabalho, uma parte da equipe ficou responsável pela programação do robô. Eles pesquisaram a melhor programação para o seu robô, sempre levando em conta

a quantidade de sensores utilizados, conexões nos pinos do Arduino e do Motor Shield. Para essa programação, foi necessária a biblioteca Adafruit Motor Shield Library, instalada no Software Arduino IDE. No software IDE, o aluno escreveu a programação pesquisada, sempre levando em conta os comandos básicos já vistos na disciplina de robótica.

A lógica da programação é a seguinte: ao iniciar o movimento, o robô fará uma série de movimentos pequenos até encontrar um objeto (seu oponente). Quando isso ocorrer, os motores serão acionados com uma força maior (acelerados) para empurrar o oponente para fora da arena.

## 6 CONCLUSÕES

A partir da proposta dos estudantes para a professora orientadora, 30 equipes de diferentes anos do Ensino Médio puderam construir protótipos de robôs sumô e aplicar conceitos de matemática, física, química, artes e engenharia vistos em sala de aula. Alguns grupos se destacaram perante outros, mas com a parceria da professora orientadora, os grupos que tiveram dificuldades conseguiram avançar na construção de seus protótipos.

## 7 ETAPAS FUTURAS

Alguns robôs estão sendo finalizados, e nos próximos meses poderemos organizar o campeonato, onde cada equipe poderá mostrar seu portfólio de trabalho, banner, bem como competir na arena que está sendo produzida por nosso grupo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BNCC, BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.
- RACKMANN, Christian Puhlmann. Pensamento Computacional Brasil. 2022. Disponível em: <https://www.computacional.com.br/> Acesso em:
- GAVASSA, R.C.F.B. Cultura Maker, Apendizagem investigativa por desafios e resolução de problemas na SMESP. FLBazil. V01., 01, 2016.
- MCROBERTS, Michael. Arduino Básico. São Paulo: Novatec, 2011.
- MELO, M. et al. Desenvolvimento de robô desumô microcontrolado por MSP430. XX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, XVI Encontro Latino Americano de Pós-Graduação e VI Encontro de Iniciação à Docência Universidade do Vale do Paraíba., 2016
- NIEDERAUER, G. N.; CIPRIANI, J. P. S. Desenvolvimento de um Robô Autônomo para Competições de Sumô Robótico. XXVIII CONGRESSO REGIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, Unijuí, 2017 Disponível em: <https://www3.ufrb.edu.br/seer/plugins/generic/pdfJsViewer/pdf.js/web/viewer.html?file=https%3A%2F%2Fwww3.ufrb.edu.br%2Fseer%2Findex.php%2Frecet%2Farticle%2Fdownload%2F2398%2F1354%2F9633#13>

## TECNOLOGIA EDUCACIONAL

**Giullia Gabrielly Guarenti - 5º ano do Ensino Fundamental, Hariel Leal de Barros - 5º ano do Ensino Fundamental, Henri Simas - 4º ano do Ensino Fundamental, Murylo Isack de Oliveira Passos - 5º ano do Ensino Fundamental, Victor Gabriel Souza Viana - 5º ano do ensino fundamental, Yan Levi Brito da Cunha - 5º ano do ensino fundamental**

**Euzikelli Carvalho dos Santos, Janaina Rodrigues Lima Franceschi, Josival Bernardo dos Santos**  
kauamei2019@gmail.com, janainafranceschi@edu.lucasdoriverde.mt.gov.br, josivalsantos@edu.lucadorioverde.mt.gov.br

ESCOLA MUNICIPAL CORA CORALINA  
Lucas do Rio Verde - MT

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Uma das metodologias ativas que vem sendo desenvolvida na Escola Municipal Cora Coralina nas oficinas de Tecnologia Educacional com os alunos do 2º ano ao 5º ano é o método STEAM que se trata de um método que busca integrar conhecimentos de Artes, Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática com intuito de preparar os alunos para os desafios futuros como cidadão. As disciplinas STEAM é trabalhada de forma interdisciplinares, permitindo ao alunos a mobilização de habilidades e saberes de forma integrada, promovendo uma aprendizagem significativa propões que o aluno participe ativamente do processo de aprendizagem, sendo então desafiado a resolver problemas reais, investigando, desenvolvendo reflexões críticas, por meio de projetos problematizadores. Esse protagonismo do aluno muda papéis na educação, já que o professor passa a promover e mediar as discussões em grupo, a orientar os estudantes a analisarem criticamente os problemas a serem resolvidos (HARDOIM et al, 2019).

**Palavras Chaves:** Metodologias Ativas, Tecnologia, aprendizagem, educação.

**Abstract:** *One of the active methodologies being developed at Escola Municipal Cora Coralina in the Educational Technology workshops offered to students from 2nd to 5th grade is the STEAM method which is a method that seeks to integrate knowledge of Arts, Sciences, Technology, Engineering and Mathematics to prepare students for future challenges such as citizen. The STEAM disciplines are worked in an interdisciplinary way, allowing the student to mobilize skills and knowledge in an integrated way, promoting a meaningful learning proposes that the student actively participates in the process of learning, being then challenged to solve real problems, investigating, developing critical reflections, through problematizing projects. This student protagonism changes roles in education, since the teacher starts to promote and mediate group discussions, the guide students to critically analyze the problems to be solved (HARDOIM et al., 2019).*

**Keywords:** *Active Methodologies, Technology, learning, education.*

## 1 INTRODUÇÃO

Este projeto apresenta as ações que são desenvolvidos na perspectiva da Educação Tecnológica Educacional juntamente com a robótica sustentável onde buscamos de soluções simples

e interessantes, de baixo custo, tendo como parâmetro a edificação de uma relação entre professores e aluno baseado na pesquisa científica em sala. Nos últimos anos, a robótica não só cresceu em áreas como automobilística e têxtil, como também no agronegócio, indústria bélica, alimentícia, entre outras. Por ser uma área em constante processo de ampliação, devido aos constantes avanços tecnológicos, podemos classificá-la como sendo parte de um sistema multidisciplinar, tornando a mesma, peça chave no universo educacional ao desenvolver o lado criativo dos alunos além de possibilitar a criação de links entre as partes teóricas trabalhadas em sala com a praticidade nas execuções de projetos. A oficina tecnológica educacional proporciona um ambiente que favorece o processo de ensino e aprendizagem ao introduzir tecnologias inovadoras e uma maior ludicidade ao ambiente escolar oportunizando situações de aprendizagem pela resolução de problemas interdisciplinares e transdisciplinares, que podem ser simples ou complexos. Para os professores, este projeto oportuniza uma ressignificação em sua praxe, levando a uma melhor qualificação profissional ao instrumentalizar novas ferramentas pedagógicas, situações reais de aprendizagem aonde o aluno se torne um cidadão dotado de criticidade, ao mesmo tempo em que promove e intensifica as interações grupais e as construções coletivas, contribuindo muito para o desenvolvimento cognitivo, afetivo e social dos estudantes.



**Figura 01 – Oficina Tecnológica Educacional**

### 1.1 Metodologias Ativas

As metodologias ativas organizam-se como propostas que se afastam do caráter mecânico, reprodutivo e apático em relação ao que é ensinado, em busca de estratégias interdisciplinares que tragam aos processos de ensino aprendizagem um perfil mais amplo, conduzindo professor e aluno a uma condição de reflexão frente às situações problema do mundo real. Ressalta-se que

estas situações-problema reais, via de regra, não são passíveis de uma única solução, tornando o processo mediado pelas metodologias ativas, mais amplo em relação à aprendizagem promovida pelo ensino disciplinar convencional (MACHADO; GIOTTO JUNIOR, 2019). As aulas ofertadas nas oficinas de tecnologia educacional são realizadas no laboratório Maker onde os educadores têm um papel diferenciado, eles atuam como condutores e apoiando na busca por respostas, mas sem influenciar nas conclusões dos alunos. Afinal, é importante que eles criem seus próprios critérios e desenvolvam habilidades. Diante do contexto a utilização da tecnologia é fundamental para a aplicação do método com auxílio das plataformas e ferramentas como (google sala de aula, scratch ,code.org, kahoot, wordwall) todos esses recursos contribui para que os educadores desenvolvam conteúdo didáticos digitais com intuito de identificar as fraquezas e habilidades dos alunos, podendo assim oferecer um aprendizado personalizado e muito mais eficaz.

A educação tradicional codifica o que pensa que os cidadãos precisam saber e parte para alimentar as crianças com esse “peixe”. O construcionismo é construído sobre a suposição de que as crianças farão melhor descobrindo (“pescando”) por si mesmas o conhecimento específico de que precisam; a educação organizada ou informal poderá ajudar mais se certificar-se de que elas estarão sendo apoiadas moral, psicológica, material e intelectualmente em seus esforços. O tipo de conhecimento que as crianças mais precisam é o que as ajudará a obter mais conhecimento. É por isso que precisamos desenvolver a matética (Papert, 2008:135).

Além da metodologia STEAM as aulas são baseadas na teoria do pesquisador Parpet, ele afirma que o aluno pode usar de suas habilidades para construir e resolver desafios propostos, de acordo com sua capacidade, mas que se torne prazeroso a forma de aprendizagem. De uma forma que não esteja errada, para que ele possa compartilhar, e ser admirado pelo seu esforço diante dos desafios, e discutido caso precise melhorar, sendo mediado pelo docente presente. Portanto após um amplo conhecimento teórico os alunos que participam das oficinas de tecnologia educacional passam a receber desafios para construções de protótipos como por exemplo (sopro robô, robô pintor, casa inteligente) são desenvolvidos com materiais reciclado.

## 2 O TRABALHO PROPOSTO

Este projeto é desenvolvido na Escola Municipal Cora Coralina na Cidade de Lucas do Rio Verde – MT, os participantes dessas oficinas são os alunos das turmas integrais do 2º ao 5º da referida escola. As aulas são interdisciplinares dinâmica e lúdica, baseado no conteúdo curricular de sala de aula.

Sendo assim as aulas são compostas pela utilização de Softwares Livres, Kit de Robótica Educacional Wedo 2.0, Ev<sup>3</sup> e abordando também a introdução da Cultura Maker mão na massa. Todas essas ações são com intuito de favorecer o ensino-aprendizagem em diversas áreas do conhecimento. Para o pesquisador Ausubel o sentido da aprendizagem, é quando o aluno busca novas formas de aprender através de suas experiências vividas. A partir do momento em que ele percebe isso, ele passa a ter mais desenvoltura e interesse nas aulas de pensamento computacional, pois a aprendizagem torna-se mais perto de sua realidade. Em que ele pode resolver desafios cotidianos.



Figura 02 – Oficina Tecnológica Educacional



Figura 03 – Oficina Tecnológica Educacional

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

As oficinas de Tecnologia Educacionais ocorrem diariamente nas dependências do laboratório maker com as turmas integrais. Durante as aulas os alunos aprendem sobre pensamento computacional ,linguagem de programação,cultura maker, robotica com os kits da lego o Wedo 2.0 e o Ev<sup>3</sup>. Todo conteúdo trabalhado nas oficinas de tecnologia educacional esta associado com o conteúdo curricular de sala de aula. As atividades que envolve a parte de teoria são introduzida no formato de game que são criado pelos proprios professores e disponibilizado no ambiente virtual o google sala de aula para ter acesso a sala de aula virtual os alunos utilizam de chromebooks e seus e-mail institucionais.





Figura 04 – Oficina Tecnológica Educacional

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O mundo hoje está em ritmo acelerado e transformase rapidamente. Logo o estudante precisa estar preparado para enfrentar desafios, ampliar horizontes e atuar no presente e no futuro com sucesso, mais precisa estar qualificado para o mercado de trabalho. O profissional do novo milênio deverá contar com uma sólida base de conhecimento e, ao mesmo tempo, ser criativo para encontrar soluções para os desafios que surgem a cada dia. A oficina de tecnologia educacional, neste sentido, explora essas diversas competências no aluno pois, o simples fato de construir e programar um robô exige a combinação de

conhecimentos de diversas áreas, o que dá à mesma um caráter multidisciplinar. Exercitam 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. Compreendem a 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. Além de aprender sobre a robótica Sustentável interligado com a cultura maker pensando em ações que promova a sustentabilidade.



Figura 05 – Oficina Tecnológica Educacional

## 5 CONCLUSÕES

A aplicabilidade da tecnologia educacional juntamente com o método STEAM que está sendo executado no nosso ambiente escolar almeja-se que os alunos desenvolva a capacidade de resolver problemas, interpretação, e estruturação do pensamento lógico. A sociedade atual está mudando, os meios tecnológicos estão cada vez mais presentes na escola, a implementação e adequação desses meios é necessária, o trabalho com o método STEAM juntamente com a robotica é mais uma forma metodológica que traz à tona, uma forma inovadora trabalhar e fazer com que os alunos compreendam conceitos científicos diversos, que, por muitas vezes, parecem vazios, com o cotidiano. Toda proposta metodológica nova trás um trabalho diferenciado, nesse caso, estamos falando de um produto educacional, e os desafios de pesquisar, adequar e reavaliar o processo estão presentes nesse contexto. A mudança, sabemos que é necessária, a escola não pode ficar apenas com métodos conservadores, onde o professor é o detentor do saber e os alunos são receptores de conhecimento, a oficina tecnologia educacional proporciona uma forma de romper esse paradigma.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- HARDOIM, E. L.; HARDOIM, T. F. L., NAKAMURA, C.R.; HARDOIM, A. H. L. Educação científica inclusiva: Experiências interdisciplinares possíveis para o ensino de Biologia e Ciências Naturais empregando o método STEAM. *Latin American Journal of Science Education*, 6, 2019.
- MACHADO, E. S.; GIROTTO JUNIOR, G. Interdisciplinaridade na investigação dos princípios do STEM/STEAM education: definições, perspectivas, possibilidades e contribuições para o ensino de química. *Scientia Naturalis*, v. 1, n. 2, p. 43-57, 2019. Disponível em: <http://revistas.ufac.br/revista/index.php/SciNat> Acesso em 29 de março de 2022.
- SILVA, I. O.; Orlick, T. “Vencendo a competição”. Tradução de Fernando José Guimarães Martins. São Paulo: Círculo do Livro, 1989. *Winning through cooperation*. Papert, S. (2008).
- A Máquina das Crianças – repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artmed.
- ROSAB, J. E. B.; HARDOIM, E. L.; GUARIM NETO, G. Educação Científica empregando o método STEAM e um makerspace a partir de uma aula-passeio. *Latin American Journal of Science Education*, 4, 2017

## TOTEM DE SAUDE

Ana Carolina P. de Oliveira - 1º ano do Ensino Médio, Eduarda Leme Beltrão - 1º ano do Ensino Médio,  
Maria Eduarda M. Dias - 1º ano do Ensino Médio

Lícia Takahashi dos Santos, Cesar Augusto Mendes Cordeiro da Silva, Matheus Lima Maturano  
Martins de Castro, Marilza Antunes de Lemos

licia.taka@gmail.com, caugustomendes653@gmail.com, matheuslima1071@gmail.com, marilza.lemos@unesp.br

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP), INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
Sorocaba - SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Segundo o Ministério da Saúde 85% dos problemas de saúde atendidos em pronto-socorro poderiam ser solucionados em uma UBS. Este projeto busca diminuir filas desnecessárias em Pronto-Socorros propondo o chamado Totem de Saúde. Nele, o usuário realiza uma primeira avaliação e o totem indica se é preciso procurar uma UBS ou um pronto-socorro. O totem foi idealizado como um sistema microcontrolado capaz de realizar o sensoriamento de indicadores de saúde: temperatura, pressão, batimentos cardíacos, oxigenação, etc. O microcontrolador comunica-se via bluetooth ou wi-fi ao smartphone do usuário que recebe as informações por meio de um aplicativo. A partir de uma análise do sistema, o usuário é informado sobre qual a melhor unidade de atendimento para o usuário. A princípio o totem foi idealizado para estar localizado em pronto-socorros.

**Palavras Chaves:** Aplicativo, Saúde, Robótica, Sensor de Frequência Cardíaca, Sensor de Pressão Arterial, Tecnologia, Medicina, Análise de Dados Inteligente, ESP 32.

**Abstract:** According to the Ministry of Health, 85% of health problems treated in an emergency room can be solved in a UBS. This project seeks to reduce unnecessary queues in emergency rooms by proposing the so-called Health Totem. In it, the user performs a first assessment and the totem indicates whether it is necessary to look for a UBS or an emergency room. The totem as a health control system was idealized for sensing health indicators: temperature, blood pressure, heart rate, oxygenation, etc. The microcontroller communicates via bluetooth or wi-fi to the user's smartphone which receives the information through an application. Based on a system analysis, the user is informed about the best care unit for the user. At first, the totem was designed to be located in emergency rooms.

**Keywords:** App, Health, Robotics, Heart Rate Sensor, Blood Pressure Sensor, Technology, Medicine, Intelligent Data Analysis, ESP 32.

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com dados do Ministério da Saúde, cerca de 85% dos problemas de saúde podem ser resolvidos sem a necessidade do indivíduo se dirigir a um serviço de emergência ou pronto-socorro. Na prática, a população procura primeiro a emergência hospitalar quando surge algum tipo de problema de saúde, sendo que este poderia ser resolvido numa UBS (Unidade Básica de Saúde). Porém, “Não há como elencar quais queixas devem

levar o paciente direto para a emergência ou para uma unidade básica de saúde”, segundo o coordenador da Atenção Primária, Eliassandro Noronha (CONASS, 2019). Entre outras consequências, a ida diretamente a um pronto-socorro pode deixar o paciente esperando um tempo desnecessário, uma vez que casos mais graves sempre terão prioridade no atendimento. A espera para o atendimento em uma emergência por muito tempo pode agravar um problema que seria simples, apenas por estar em ambiente com pessoas com quadros de saúde mais graves. A identificação desse contexto se deu pelo interesse dos autores deste trabalho em contribuir para o alcance do terceiro Objetivo de Desenvolvimento Sustentável da ONU no Brasil (ODS 3 - Saúde e Bem-Estar). Em resumo, a situação problema identificada neste trabalho é o excesso de filas desnecessárias em emergências hospitalares, como também o perigo de pacientes que só precisam receber um atendimento rápido e básico se contaminarem por outras doenças. Após estudos, os autores conceituaram a ideia do chamado “Totem de Saúde” com o intuito de direcionar melhor o paciente sobre o tipo de atendimento que ele deve procurar, evitando assim os problemas anteriormente mencionados.

O Totem de Saúde é uma proposta baseada em sensoriamento para aferir alguns parâmetros do paciente em potencial, como frequência cardíaca, pressão arterial, temperatura, ou seja, dispositivos que oferecem monitoramento de saúde não invasivos, complementados com respostas a perguntas automáticas.

O objetivo do projeto é modernizar o atendimento à saúde, a triagem e mostrar ao usuário qual o melhor atendimento para ele, evitando filas desnecessárias em prontos-socorros.

Além disso, cabe salientar que esse projeto diferencia-se dos demais por ser de baixo custo e abrange grande parte da população. Além da diminuição de filas desnecessárias em pronto socorros ou serviços de emergência, o atendimento dos usuários que realmente precisam dessas unidades pode ser melhorado.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa teve início com um brainstorm e discussões sobre os principais problemas da atualidade nacional e mundial num grupo misto de estudantes do ensino médio público e estudantes de graduação do ICTS/UNESP Sorocaba, do curso de Engenharia de Controle e Automação. O grupo faz parte do

Projeto de Extensão denominado "Outsidea: Partilhando Tecnologias, Mudando Realidades" da PROEC/UNESP. As discussões levaram em conta os ODS da ONU para o Brasil, bem como os problemas da comunidade que envolvem os estudantes. O subgrupo de estudantes, autores deste trabalho, chegaram a esta proposta partindo de uma abordagem de análise de "problemas" para "soluções criativas". Após estudos de recentes trabalhos da literatura acadêmica (COLE et al, 2022; KAMIŠALIĆ et al, 2018; MANINI et al, 2019; SRINIVASULU, 2017), o trabalho proposto foi baseado na tecnologia dos Smartwatches, uma vez que o interesse da população mostra prevalência de smartwatches e outras tecnologias médicas vestíveis, que vem aumentando anualmente. Esses relógios oferecem uma ferramenta sensível para capturar arritmias cardíacas e podem levar os pacientes a procurar aconselhamento médico mais cedo, além de que esses relógios monitoram de forma não invasiva a frequência e o ritmo cardíacos usando sinais fotopletismográficos. O estudo em COLE et al. (2022) sugere que, quando usados adequadamente, os smartwatches baseados em fotopletismografia podem diagnosticar com precisão a fibrilação atrial em 96% das vezes em comparação com o diagnóstico de um cardiologista".

O projeto "Totem de Saúde" consiste em um painel vertical no qual possui alguns componentes, como termômetro, balança, sensor de frequência cardíaca, pressão arterial e uma estrutura para apoiar o celular do usuário. Essa estrutura possui um QR code que abre um aplicativo. Este guia o usuário de forma ao sistema obter os parâmetros de saúde por meio dos componentes mencionados. Após o término das medições, o aplicativo mostra os resultados obtidos e indica ao usuário a unidade de saúde ideal e melhor localizada que o usuário deve se dirigir: UBS ou Pronto Socorro.

Após análise de requisitos, a equipe concluiu que o ESP32 é o microcontrolador ideal para conectar todos os sensores e controlar o sistema, também pela facilidade de uso da IDE do Arduino, conexão dos sensores, e pela possibilidade de conectá-lo via bluetooth ou wi-fi ao smartphone do usuário com rapidez e precisão. Para que o usuário possa utilizar todos os dados e para orientá-lo ao posto de saúde mais próximo, foi desenvolvido um aplicativo no App Inventor do MIT capaz de se conectar com o microcontrolador que enviará todos os dados necessários para quem estiver utilizando o totem.

A metodologia de testes para averiguar o funcionamento do totem está baseada em testes simulados com aproximadamente dez pessoas. Primeiramente o usuário sobe na balança, aponta o celular para o QR Code e este direciona o usuário a baixar o app no seu smartphone. Após, coloca-se o celular no suporte do totem e, enquanto isso, o microcontrolador conecta-se via bluetooth. Realizado esses passos, o usuário medirá seus sinais vitais colocando o dedo indicador direito no lugar especificado do totem. Ao final, o usuário recebe várias atualizações sobre seu estado de saúde e uma recomendação de um posto de atendimento médico mais próximo, se for o caso.

### ThingSpeak

ThingSpeak é uma ferramenta gratuita para estudantes e educadores que trata da internet das coisas (IoT). Permite que sensores, instrumentos e sites enviem dados para a nuvem onde são armazenados. Possibilita a visualização instantânea dos resultados em gráficos de fácil compreensão. Uma ação mais complexa pode também ser configurada, como ligar um motor quando o nível de água em seu tanque de água cair abaixo de um especificado limite, por exemplo. Neste projeto usamos

ThingSpeak para enviar ao aplicativo todos os dados que estão sendo coletados pelos sensores. O ThingSpeak possui biblioteca para comunicação com o ESP32. Desta forma, gráficos e relatórios informativos sobre a saúde e bem estar do usuário serão mostrados dentro do app. A figura 1 apresenta um exemplo de gráfico gerado no ThingSpeak.



Figura 1 - Gráfico gerado no ThingSpeak

### MIT App Inventor

O MIT App Inventor é uma aplicação código aberto originalmente criada pela Google, e atualmente mantida pelo Massachusetts Institute of Technology (MIT) que permite que os recém-chegados à programação de computador criem aplicativos de software para o sistema operacional Android. Ele usa uma interface gráfica, que permite aos usuários arrastar e soltar objetos visuais para criar um aplicativo que pode ser executado em dispositivos Android. Neste projeto, utilizamos o app inventor para criar o aplicativo que mostra as informações coletadas pelos sensores ao usuário. A figura 2 representa um aplicativo em que o usuário é guiado por um mapa:



Figura 2 - Teste do aplicativo

### 2.1 Materiais

- Balança
- Termômetro
- Sensor de frequência Cardíaca
- Medidor de pressão arterial
- Placa ESP32
- Materiais para construção da estrutura A tabela 1 apresenta as dimensões do totem.

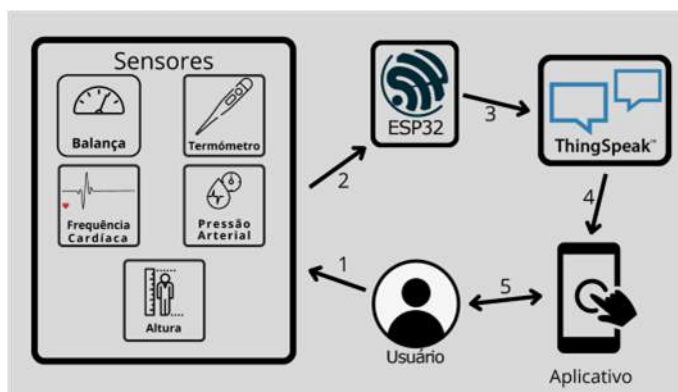
**Tabela 1 - Dimensão do totem.**

Dimensão	Medida (cm)
Altura	160
Largura	50
Comprimento	70

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 3 apresenta a arquitetura do sistema, onde os sensores estão conectados ao microcontrolador ESP32 e como este passará as informações para o ThingSpeak e para o aplicativo. Ao final, o usuário recebe dados de sua saúde pelo aplicativo em seu smartphone.

#### Arquitetura do sistema



**Figura 3 - Arquitetura do sistema proposto**

Legenda:

1. Utilização dos sensores pelo usuário;
2. Leitura dos sensores realizada pelos ESP 32;
3. Envio dos dados para o servidor do ThingSpeak;
4. Leitura dos dados no servidor do ThingSpeak pelo aplicativo;
5. Controle do totem e visualização dos dados do servidor.

#### Protótipo do Totem

A Figura 4 apresenta o protótipo em construção. O celular do usuário está apoiado à esquerda do painel (seta vermelha) e o local dos sensores está localizado à direita do painel (seta verde). Além disso, a balança fica apoiada ao chão.



**Figura 4 - Protótipo do totem de saúde**

### 4 CONCLUSÕES

O projeto conceitual proposto enquadra-se no ODS 3 da ONU Saúde e Bem-Estar e consiste de um totem que capta indicadores de saúde do usuário e a partir daí indica o melhor lugar para este ser atendido sem correr riscos e evitando filas desnecessárias. Um protótipo desse modelo conceitual está em desenvolvimento com previsão de término para setembro/2022.

O projeto até o momento proporcionou aos seus integrantes o envolvimento e aperfeiçoamento de conhecimentos envolvendo principalmente princípios da metodologia científica, especificação de projeto e robótica, por meio do uso de microcontrolador e sensoriamento. Os passos da metodologia científica foram solidificados em cada fase do desenvolvimento do projeto, desde a busca e conscientização dos principais problemas que afetam a sociedade atual, passando pelo design e implementação de uma solução que contribua positivamente para a sociedade.

A partir de uma pesquisa com os estudantes de ensino médio foi verificado que o projeto despertou o interesse dos jovens estudantes, tanto pela possibilidade de contribuir com uma solução para um problema nacional como pela aquisição de conhecimentos tecnológicos. Conclui-se que com investimento em projetos visando saúde e bem-estar de todos haveria um retorno considerável em melhoria de qualidade de vida dos beneficiários.

### AGRADECIMENTOS

A equipe agradece o apoio institucional e auxílio bolsa da PROEC/UNESP.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COLE, Andrew Paul Charles, Ashok Kar, Kofi Nimako, and Jeremy Smelt. "Smartwatch Helps Detects Lung Cancer: Using Personal Technology to Advance Healthcare." *JRSM Open* 13.1 (2022): 205427042110686. Web
- CONASS. Atensão Primária é capaz de resolver 85% das demandas de saúde. Conselho Nacional de Secretários de Saúde, CONASS, Secretaria de Saúde. 2019. Disponível em: [HTTPS://WWW.CONASS.ORG.BR/ATENCAO-PRIMARIA-E-CAPAZ-DE-RESOLVER-85-DAS-DEMANDAS-DE-SAU DE/](https://www.conass.org.br/atencao-primaria-e-capaz-de-resolver-85-das-demandas-de-sau-de/). ACESSO EM: 02 DE AGOSTO 2022.
- KAMIŠALIĆ, Aida, Fister, Jr, Iztok, Muhamed Turkanović, and Sašo Karakatič. "Sensors and Functionalities of Non-Invasive Wrist-Wearable Devices: A Review." *Sensors* (Basel, Switzerland) 18.6 (2018): 1714. Web.
- MANINI, Todd Matthew, Tonatiuh Mendoza, Manoj Battula, Anis Davoudi, Matin Kheirkhahan, Mary Ellen Young, Eric Weber, Roger Benton Fillingim, and Parisa Rashidi. "Perception of Older Adults Toward Smartwatch Technology for Assessing Pain and Related Patient-Reported Outcomes: Pilot Study." *JMIR MHealth and UHealth* 7.3 (2019): E10044. Web.
- SRINIVASULU, Avvaru. "Measurement and Wireless Data Transmission of Heart Rate Using Pulse Sensor." *International Journal of Current Research in Biosciences and Plant Biology* 4.8 (2017): 42-46. Web.

## TPLT: TABELA PERIÓDICA EM LIBRAS TECNOLÓGICA

Ana Carolina Gomes de Lima – 3º ano do Ensino Médio, Bruna Luísa dos Santos – 3º ano do Ensino Médio  
Fernanda Silva Fregolon – 3º ano do Ensino Médio

Raquel Gomes da Costa Silva

raquel.silva@sesisp.org.br

CENTRO EDUCACIONAL SESI 403 - CAMPINAS AMOREIRAS  
Campinas - SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Esse trabalho apresenta uma alternativa para se trabalhar a Tabela Periódica com deficientes auditivos, utilizando a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) e o uso das tecnologias da informação e comunicação (TICs), favorecendo a inclusão desses alunos nas redes regulares de ensino. Em uma primeira etapa, foi confeccionado o primeiro protótipo de uma Tabela Periódica Tecnológica através do desenho do nome de alguns elementos químicos em LIBRAS e corte das peças de MDF em cortadora a laser. Para a parte tecnológica foi utilizado hardware de código fonte aberto "Arduino". Foram inseridos botões para comunicação da placa de Arduino com as peças produzidas. Assim, alunos com necessidades especiais, ao ter contato com os botões, conseguem visualizar, em uma tela de LCD, informações a respeito dos elementos químicos. Para o desenvolvimento desse protótipo, utilizou-se a metodologia de engenharia.

**Palavras Chaves:** Arduino, LIBRAS, Tabela Periódica, Robótica.

**Abstract:** This work presents an alternative to work the Periodic Table with the hearing impaired, using the Brazilian Sign Language (LIBRAS) and the use of information and communication technologies, favoring the inclusion of these students in regular education networks. In a first step, a prototype of a Technological Periodic Table was made by drawing the name of chemical elements in LIBRAS and cutting the MDF pieces into a laser cutter. For the technological part, "Arduino" open source hardware was used. Buttons were inserted to communicate the Arduino board with the produced parts. Thus, special students, when having contact with the buttons, can visualize, on a LCD, information about chemical elements. For the development of this prototype, the engineering methodology was used.

**Keywords:** Not available.

### 1 INTRODUÇÃO

O termo "inclusão" tem se tornado frequente nos últimos anos. Quando se fala nesse tema, logo pensa-se em direito de conviver em sociedade, de forma digna. Porém, a inclusão de pessoas com deficiência não é garantida pelos discursos de quem diz atuar em nome delas, em especial quando se refere a uma educação de qualidade. Até o início do século 21, o sistema educacional brasileiro abrigava dois tipos de serviços: a escola regular e a escola especial - ou o aluno frequentava uma, ou a outra. Foi somente na última década que o nosso sistema escolar modificou-se com a proposta inclusiva e um único tipo de escola

foi adotado: a regular, que acolhe todos os alunos. O benefício da permanência dos estudantes com deficiência nas classes do ensino regular foi amplamente estudado e provou-se que através da convivência com alunos com diferentes potencialidades e limitações, os estudantes têm oportunidade de aprender mais coisas do que o currículo formal pode ensinar [Staimback, 1999].

De acordo com o decreto nº 5626, de 22 de dezembro de 2005, considera-se pessoa surda aquela que, por ter perda auditiva, compreende e interage com o mundo por meio de experiências visuais, manifestando sua cultura principalmente pelo uso da Língua Brasileira de Sinais - Libras [Brasil, Lei nº 10.436].

De acordo com o Ministério da Saúde, a surdez pode ser classificada da seguinte forma:

**Tabela 1 – TIPOS DE DEFICIÊNCIA AUDITIVA E CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS.**

Tipo	Característica
Ligeira	A pessoa ouve, mas algumas palavras ou sons não são facilmente compreendidos, o que torna difícil uma conversa ou discussão.
Média	A pessoa só escuta quando o som vem em alta intensidade
Severa	É necessário gritar para que a pessoa entenda as palavras.
Profunda	Não possui nenhuma sensação auditiva e tem dificuldades na aquisição da linguagem oral.
Cofose	Surdez completa.

[Brasil, Ministério da Saúde].

A linguagem utilizada por deficientes auditivos é conhecida como Língua Brasileira de Sinais – Libras, e é definida como a forma de comunicação e expressão, em que o sistema lingüístico de natureza visual-motora, com estrutura gramatical própria,



constituem um sistema lingüístico de transmissão de ideias e fatos, oriundos de comunidades de pessoas surdas do Brasil [Brasil, Lei nº 10.436].

Partindo-se do princípio de que nenhum estudante deve ser separado dos outros por apresentar algum tipo de deficiência, vêm se destacando a educação inclusiva, na qual crianças e adolescentes com necessidades especiais frequentam classes regulares de ensino. No entanto, a educação inclusiva ainda apresenta grandes desafios. Há necessidades que interferem de maneira significativa no processo de aprendizagem, como por exemplo, a utilização de recursos e apoio especializados, já que são encontrados poucos materiais pedagógicos direcionados ao ensino inclusivo, especialmente na área de ciências da natureza. Em se tratando de deficientes auditivos, os recursos pedagógicos devem ser significativos, incluindo uma percepção tátil, utilizando materiais com diferentes texturas ou formatos e que abusem dos recursos visuais. Além disso, devem apresentar certa resistência para não se estragarem pelo uso de forma contínua.

Com relação a disponibilidade de materiais didáticos relacionados a Ciências da Natureza, há pouca quantidade de livros direcionados para esse tipo de público. Ainda, de forma mais específica, quando se fala em Tabela Periódica, há pouco ou quase nenhum material concreto para se trabalhar com deficientes auditivos. Em consonância, nenhum material didático voltado para deficientes auditivos possui recurso tecnológico. Santos, criou uma tabela periódica inclusiva disponível na internet para ser utilizada como material de apoio a professores das disciplinas de Ciências que tenham alunos com deficiência auditiva e utilizar tal linguagem para se referir aos elementos químicos [Santos, IFCT].

Alguns estudos mostram que a alfabetização no sistema LIBRAS é essencial para a correta aplicação da política da inclusão, tanto no processo de alfabetização quanto na aquisição de uma aprendizagem significativa. A inclusão do estudante contribui de modo significativo para o desenvolvimento do senso crítico do aluno surdo, tornando-o capaz de exercer a sua cidadania e intervir na construção de uma sociedade mais justa e igualitária. No entanto, no campo da Linguística Aplicada ao ensino, o Brasil ainda é carente no processo de ensinar e aprender utilizando LIBRAS nos contextos de sala de aula.

Desse modo, com esse trabalho procurou-se diminuir as desigualdades de aprendizagem, já que, a escola, muitas vezes, que deveria funcionar como um instrumento de inclusão escolar, se apresenta como um espaço que promove a exclusão. Ainda, o deve-se refletir sobre o processo de aprendizagem do aluno surdo, uma vez que o mesmo deve ser considerado uma das mais significativas etapas da construção do conhecimento, buscando o reconhecimento da Língua Brasileira de Sinais enquanto elemento indispensável nas relações sociais do aluno surdo.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: o item 2 apresenta os objetivos desse trabalho. O item 3 descreve a metodologia empregada. Os resultados são apresentados no item 4, e as conclusões são apresentadas no item 5.

## 2 OBJETIVOS

Ao considerarmos a inclusão de pessoas com deficiência em classes regulares como uma problemática relevante e partindo do princípio de que nenhum estudante deve ser separado dos outros por apresentar algum tipo de deficiência, define-se que os objetivos desse trabalho são:

- i. Demonstrar os resultados obtidos na confecção de um Kit inclusivo para o ensino de Ciências da Natureza: uma Tabela Periódica Tecnológica em Libras, utilizando uma cortadora à laser e hardware de código fonte aberto Arduino.
- ii. Promover a inclusão de alunos com deficiência auditiva nas redes de ensino regulares, com especial enfoque para a área de Ciências da Natureza.

## 3 O TRABALHO PROPOSTO

Com o intuito de melhorar o processo de ensino-aprendizagem de um estudante com deficiência auditiva, propôs-se a construção de um protótipo de uma tabela periódica em libras com recurso tecnológico. Para isso, nosso grupo, composto por três integrantes, optou por utilizar um microcontrolador com código aberto: Arduino.

O Arduino é um microcontrolador que surgiu na Itália em 2005, com o objetivo de fornecer tecnologia acessível e simples para estudantes e entusiastas da tecnologia. Com essa placa, pode-se desenvolver inúmeros projetos educacionais ou de engenharia.

Para construção desse protótipo, foram feitas pesquisas sobre a necessidade desse tipo de material para o trabalho em aulas de Ciências da Natureza e descobriu-se que não havia, até o presente momento nenhuma tabela periódica em libras com inserção de tecnologia. Após pesquisas realizadas nos laboratórios de informática, foram selecionados alguns elementos químicos para iniciar os trabalhos com o protótipo. Esses elementos foram desenhados em um software específico e os arquivos inseridos em cortadora à laser.



**Figura 1: Representação do elemento químico Selênio na Linguagem Brasileira de Sinais, com representação do seu número atômico.**

Após corte das peças foi pesquisado sobre o recurso tecnológico: Arduino. Para ligação nesse microcontrolador, foi utilizada uma tela de LCD onde as informações sobre cada elemento aparecem na medida que o botão é acionado.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 Materiais

- Arduino uno
- Fios jumper
- Protoboard (placa de ensaio)
- Resistores diversos
- Placas de MDF de 3 mm
- Tela de LCD 16 x 2
- Cortadora à laser
- Botões para Arduino

## 4.2 Métodos

Na primeira etapa de desenvolvimento do projeto, foi proposto o trabalho com o tema inclusão na área de Ciências da Natureza e uso de tecnologias de informação e comunicação. Foi feita a definição do público alvo e optou-se em trabalhar com deficientes auditivos. A partir daí, foram realizadas pesquisas científicas sobre o tema de trabalho, com anotações em um diário de bordo. Foram pesquisados diversos recursos pedagógicos e optou-se em trabalhar com a tabela periódica. Sabe-se que o ensino para deficientes auditivos é cercado de dificuldades, em especial na área de Ciências da Natureza, já que é baseada nos fenômenos de observação de transformações que ocorrem na natureza e discussão em sociedade. Analisando os problemas gerados ao redor do ensino de Ciências e pensando em utilizar um recurso que possa auxiliar os estudantes, optou-se por construir uma Tabela Periódica, que é fonte de informação sobre os elementos químicos e demonstra a organização dos elementos de acordo com suas propriedades.

Para a confecção da Tabela, foi utilizada a técnica de corte a laser, que foi realizada no FabLab da escola Sesi CampinasAmoreiras. Para corte das peças foi utilizada um equipamento Duplitech Laser. Já para uso do recurso tecnológico foi utilizado Arduino, a fim de que o aluno com necessidades especiais, ao ter contato com a Tabela Periódica adaptada, possa ler imagens produzidas por uma tela de LCD e os elementos químicos na linguagem LIBRAS. Desse modo, ao apertar algum botão, surgirão informações úteis sobre a cada elemento químico, como histórico, organização dos elementos químicos e outros.

As partes cortadas foram fixados em uma placa de MDF para uma maior robustez do protótipo, e foram inseridos botões na mesma, que foram soldados nos fios para conexão em uma protoboard, que é uma placa de ensaio com furos e conexões condutoras para montagem de circuitos elétricos experimentais.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente foi selecionado o elemento químico (Hidrogênio, símbolo H) para desenho e corte da peça. Nessa etapa foram utilizados o software Corel Draw e a ferramenta on-line ImagR (disponível em <https://www.imag-r.com/>, acesso em 27 de maio de 2022). Foram realizados alguns testes para verificar o melhor tamanho das peças, e verificou-se que o tamanho adequado ficaria com as seguintes dimensões: 40 mm de comprimento e 30 mm de largura.



**Figura 2: Elemento químico Hidrogênio (H) na linguagem de LIBRAS com seu respectivo número atômico.**

Nessa etapa do projeto, optou-se por trabalhar com um protótipo com 19 elementos químicos (números atômicos de 1 a 19). Os elementos químicos são: Hidrogênio (H, número atômico 1), Hélio (He, número atômico 2), Lítio (Li, número atômico 3), Berílio (Be, número atômico 4), Boro (B, número atômico 5),

Carbono (C, número atômico 6), Nitrogênio (N, número atômico 7), Oxigênio (O, número atômico 8), Flúor (F, número atômico 9), Neônio (Ne, número atômico 10), Sódio (Na, número atômico 11), Magnésio (Mg, número atômico 12), Alumínio (Al, número atômico 13), Silício (Si, número atômico 14), Fósforo (P, número atômico 15), Enxofre (S, número atômico 16), Cloro (Cl, número atômico 17), Argônio (Ar, número atômico 18) e Potássio (K, número atômico 19).

Desse modo, após desenho e corte das peças, estas foram fixadas em uma tampa de MDF, que foi acoplada a uma caixa que contém toda a parte elétrica (fios e ligações elétricas).



**Figura 3: Colagem das peças cortadas na tampa do protótipo. Peças em MDF.**



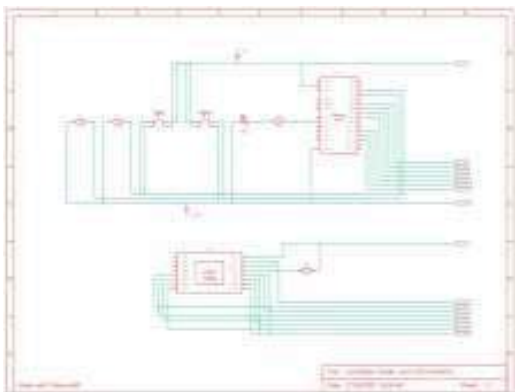
**Figura 4: Caixa cortada para montagem do protótipo (peças dos elementos químicos em LIBRAS e parte tecnológica)**

Em uma etapa posterior, foi realizada a fixação de botões (um para cada elemento químico) e de uma tela de LCD (no canto superior esquerdo). Quando o estudante apertasse o botão, na tela de LCD seriam informadas as características do referido elemento químico.

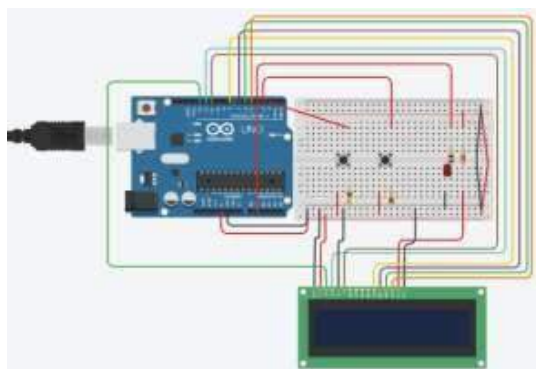


**Figura 3: Visualização da conexão dos botões na tampa com os elementos em LIBRAS.**

Paralelamente, foram efetuadas pesquisas para desenvolver toda a parte tecnológica do protótipo, como funcionamento do LCD e controle do Arduino e programação em linguagem C++. Após alguns testes, verificou-se que o esquema de ligação da parte elétrica funcionou de acordo com o seguinte esquema:



**Figura 4: Vista esquemática da ligação elétrica dos botões com tela de LCD e Arduino.**



**Figura 5: Esquema de ligação do Arduino e botões com a tela de LCD feito na plataforma Autodesk Thinkercad.**

A lógica da programação da tabela periódica inclusiva é a seguinte: enquanto o botão estiver pressionado é enviado a informação ao Arduino de que ele deverá executar a leitura da programação estabelecida na IDE (software do Arduino). Para que o Arduino consiga saber o estado na qual o botão se encontra deve-se fazer com que cada um de seus estados defina um nível lógico diferente na entrada na qual ele esta conectado, ou seja, quando o botão estiver pressionado o pino escolhido estará com 0V e quando não estiver pressionado estará com 5V. Já a tela de LCD, que é formada de duas placas acrílicas transparentes, possui um cristal líquido. Esse cristal líquido altera o seu comportamento cristalino, dependendo da tensão aplicada entre ele. O Arduino é também chamado de plataforma de computação física ou embarcada, que permite interação com o ambiente por meio de hardware e software. A placa do Arduino é composta de um microprocessador Atmel AVR, um cristal ou oscilador (que envia pulsos em uma frequência especificada, para permitir as operações feitas em velocidades corretas) e um regulador linear de 5 V. Também possui um conector USB que permite o usuário utilizar a IDE do Arduino no computador, para fazer uploads de programas que controlam um motor de passo, por exemplo [McROBERTS, 2011].



**Figura 6: Teste de ligação de tela LCD em placa de ensaio e Arduino anterior à fixação na base do protótipo.**

Vale a pena incluir na discussão a importância do recurso de imagem na tabela tecnológica, já que o caminho percorrido para a inclusão da comunicação por meio de LIBRAS nos contextos educacionais tem se mostrado permeado de dificuldades, devido à complexidade das dinâmicas envolvidas nos espaços escolares. Isso vem ocorrendo desde a década de 90, que foi quando o sistema educacional brasileiro vivenciou a abertura das escolas comuns para receber os alunos com deficiência na perspectiva da educação inclusiva.

Nada mais visual do que uma tela de LCD. Para mostrar as informações sobre cada elemento químico foram adicionados botões para cada elemento químico. Neles foram soldados fios (que ficam na parte de dentro da caixa, trazendo maior robustez) que ligam até uma placa de ensaios conhecida como protoboard.



**Figura 7: Fixação da tela de LCD na base da tabela inclusiva. Botões sendo posicionados para corte à laser.**



**Figura 8: Montagem da caixa para acoplamento do circuito tecnológico contendo Arduino, jumpers e outros materiais.**



**Figura 9: Colocação da tampa para verificação da robustez da tabela inclusiva.**

Após medição na peça feitas com ajuda de um paquímetro, a peça foi cortada e os botões fixados na tampa do protótipo,

conforme figura 10. Aos botões, foram soldados fios para serem acoplados na protoboard (circuito elétrico). Os botões utilizados são conhecidos como “push button” ou chave tátil e nada mais é do que um botão de pressão, que ao ser pressionado abre ou fecha os contatos do dispositivo, abrindo ou fechando o circuito onde ele está conectado.



(a)

(b)

**Figura 10: (a) grupo soldando os fios nos respectivos botões e (b) fios soldados no botão.**



**Figura 11: Fixação dos botões que serão acionados para informações a serem transmitidas em tela de LCD.**

A LIBRAS apresenta algumas particularidades pertinentes a sua modalidade visuo-espacial que precisam ser consideradas no processo de ensino e aprendizagem do estudante. Ela requer do indivíduo uma imersão em um mundo pautado em experiências visuais cuja recepção da linguagem ocorre de maneira visual e sua expressão se desenvolve a partir produções manuais e performances corporais. Para aprendizes ouvintes, se faz necessário o aprimoramento de um canal de comunicação que é espaço visual [Albres, 2012]. Nesse contexto, a utilização de uma tela de LCD é mais um recurso que pode trazer benefícios no aprendizado do estudante em um recurso paupável. Dessa forma, o aluno pode ter acesso às propriedades químicas, físicas e biológicas dos elementos selecionados, agregando mais conhecimento.

Com a montagem do primeiro protótipo da tabela periódica em libras, pode-se verificar que ele apresenta robustez e a tela de LCD traz informações que são muito utilizadas nas aulas de Ciências da Natureza, como quantidade de elétrons na camada de valência, característica muito importante para prever a formação de ligações químicas. Pretende-se ampliar o número de informações sobre cada elemento utilizado nesse protótipo. Para isso, a informação desejada será introduzida na programação da tabela.

## 6 CONCLUSÕES

A partir da proposta da professora para se trabalhar com o tema inclusão, aceitamos a tarefa de desenvolver uma tabela periódica inclusiva para o ensino de ciências da natureza, com enfoque na deficiência auditiva. O ensino inclusivo, não é fácil principalmente quando há uma carência de materiais didáticos específicos para cada área do conhecimento, sendo a aprendizagem um desafio e ele é a melhor maneira de se passar conhecimento para o estudante que possui uma determinada deficiência. O protótipo apresentado é completamente viável para as redes de ensino regulares, bem como para institutos e centros especializados no assunto. Nos testes preliminares ele foi muito bem aceito e acreditamos que, se reproduzido, ele possa ser de grande ajuda para o aluno na sua formação pedagógica.

Esse protótipo é de baixo custo, tendo um custo estimado em torno de 150 reais (até maio de 2022), sendo possível a aquisição pelas escolas, já que é um material permanente, robusto e aplicável.

## ETAPAS FUTURAS

Em segundo protótipo será ampliado o número de elementos químicos na língua brasileira de sinais, com a inserção de mais botões. Também serão inseridos áudios para que possam ser utilizados por pessoas com deficiência auditiva ligeira. Esses áudios serão gravados após etapas de pesquisa, e serão inseridos em um cartão de memória e um slot de cartão controlado por um microcontrolador Arduino.

Ainda o recurso será validado em instituições de ensino públicas ou privadas, para verificação de eventuais melhorias a serem implementadas no protótipo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

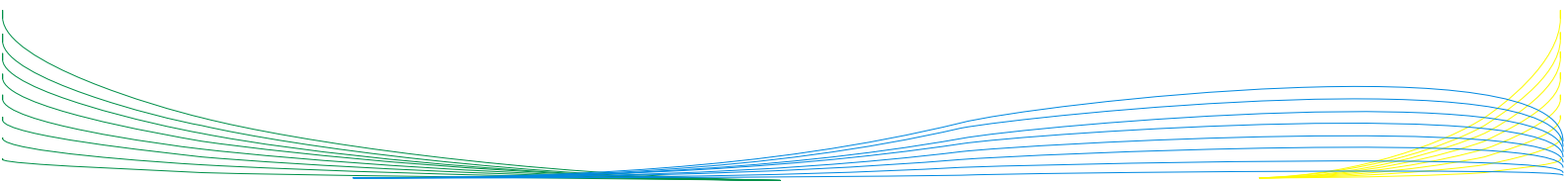
- ALBRES, Neiva de Aquino. Ensino de Libras como segunda língua e as formas de registrar uma língua visuo-gestual: problematizando a questão. *ReVEL*, v. 10, n. 19, 2012.
- BRASIL. Lei nº 10.436 de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS e dá outras providências. Publicada no Diário Oficial da União, em 24 de abril de 2002.
- BRASIL, Ministério da Saúde. Portaria GM-MS nº 2776, de 18 de dezembro de 2014.
- CARVALHO, J. G.; AMBRÓSIO, J. A. A.; ALVES, S. D. A. W.; VALADÃO, M. N. Ensino-aprendizagem de Língua Brasileira de Sinais para crianças. In: *Revista de Ciências Humanas. Ensino-aprendizagem de línguas estrangeiras para crianças*. Viçosa: UFV, p. 316- 326, 2013.
- SANTOS, A.E. Tabela Periódica Inclusiva. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais. Disponível em: <https://www.tabelaperiodica.org/wpcontent/uploads/2020/07/TABELA-PERI%C3%93DICA%20INCLUSIVA-PROF%C2%AA-ALDA-ERNESTINA.pdf>, acesso em 27 de maio de 2022.

---

STAIMBACK, S.; STAIMBACK, W. Inclusão: Um guia para educadores. Porto Alegre, Artmed, 1999

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

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



## TRACAINO: UM ROBO SUSTENTAVEL E EDUCACIONAL

**Camila Raysa da Costa Ferreira – 9º ano do Ensino Fundamental, Izabel da Silva Sousa – 2º ano do Ensino Médio, Lohanny Cristina Galvão Carvalho - 2º ano do Ensino Médio, Ritauana do Socorro Nogueira da Costa - 1º ano do Ensino Médio**

**Sebastião Gomes Silva, André Pereira dos Santos, Ângelo Kemil Silva dos Santos**

profsebastiaogs@gmail.com, andre.psantos@escola.seduc.pa.gov.br, angelo.santos@escola.seduc.pa.gov.br

EEEFM PROF BERNARDINO PEREIRA DE BARROS  
Abaetetuba - PA

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** Os avanços tecnológicos vividos pela nossa sociedade nem sempre são uma realidade nas escolas de ensino básico, buscar alternativa que promovam o envolvimento da rede de ensino com esse mundo tecnológico é indispensável para uma educação contemporânea. O presente trabalho teve como objetivo desenvolver um robô autônomo seguidor de linha maker, sustentável e com fins educacionais. Este trabalho encontra-se fundamentado na abordagem pedagógica STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática) e na Robótica Educacional (tanto como metodologia ativa quanto alternativas para inserir tecnologia na sala de aula) no modo Robótica Livre, especialmente na Robótica Sustentável uma vez que reutilizou lixo eletrônico, polímeros (plásticos) e usou recursos naturais renováveis, biodegradáveis e extraídos de forma racional. O projeto foi desenvolvido por quatro alunas do Ensino Médio da Escola Estadual Bernardino Pereira de Barros município de Abaetetuba, Pará. Na confecção do protótipo foi utilizado cuia (fruto da cuieira (Crescentia cujete) na carenagem, o miriti (braços da folhagem da palmeira Mauritia flexuosa) no chassi, o rodízio giratório feito do reaproveitamento de tampa de desodorante axilar e as baterias, os geradores DC e os fios elétricos vieram de sucatas eletrônica e alguns componentes de kits comerciais de robótica. O robô tem o formato de tartaruga e recebeu o nome de Tracaino (junção dos nomes tracajá com Arduino), ambos têm o intuito de chamar a atenção para o perigo que a tartaruga tracajá corre com a pesca e comercialização ilegal. O desenvolvimento desse projeto oportunizou a estudantes do ensino básico, acesso à recurso tecnológico na educação que normalmente não teriam; aprendizagem de conteúdos curriculares ativamente e de forma interdisciplinar; promoção do protagonismo do educando; discussões de questões do mundo real como a problemática do lixo eletrônico e o perigo oferecido pela pesca e comercialização ilegal de espécie amazônica.

**Palavras Chaves:** Cua, Robótica Livre, Robótica Sustentável, STEAM, maker

**Abstract:** Not available.

**Keywords:** Not available.

### 1 INTRODUÇÃO

As escolas não são entidades a parte da sociedade, pelo contrário, as mudanças sociais, culturais e tecnológicas que a sociedade está passando influenciam diretamente na vida

cotidiana das comunidades escolares, logo se faz necessário imprimir modificações no modo de ensinar e aprender.

Nesse contexto, se faz necessário a busca, pelos docentes, de práticas pedagógicas inovadoras onde o processo de ensino/aprendizagem seja focado no aluno e o professor seja apenas um gerenciador ou facilitador, assim o docente estará contribuindo para que o discente seja protagonista de sua aprendizagem (FERNANDES; ZANON, 2022), desse modo se estará distanciando do ensino tradicional e tornando o ambiente escolar mais atrativo e eficaz.

Segundo, (FERNANDES; ZANON, 2022; FRED et al., 2016) o ensino normalmente oferecido atualmente usa predominantemente as metodologias do ensino tradicional onde o professor é o detentor do conhecimento e o processo de ensino é muito teórico, baseado na assimilação de conteúdos estáticos e muitas das vezes sem nenhuma relação com o contexto social do educando.

Como já é sabido, as metodologias usadas no ensino tradicional acabam por reprimir o aluno e raramente lhe dando a oportunidade de colocar as suas ideias, impedindo com que o aprendiz exerça seu protagonismo e consequentemente a autoria na vida pessoal e coletiva.

A sociedade contemporânea necessita que as escolas preparem os estudantes para atuarem diante das inúmeras inovações tecnológicas que invade a cada dia mais o contexto social das pessoas (FRED et al., 2016). Nesse cenário, é indispensável introduzir essa tecnologia disponível como recurso pedagógico educacional e aliá-la a boas metodologias de aprendizagem. Porém isso tem vários entraves como a falta de professores capacitados para tal e principalmente a falta de recursos materiais e laboratórios dentre outros.

A robótica educativa (RE) vem sendo usada como uma das alternativas de superar as dificuldades enfrentadas pelas escolas de terem um envolvimento direto com a tecnologia presente no meio social (GUIMARÃES; SILVA; BARBOSA, 2022). Segundo Lopes (2008), robótica educacional também chamada de robótica pedagógica seria “um conjunto de recursos que visa ao aprendizado científico e tecnológico integrado às demais áreas do conhecimento, utilizando-se de atividades como design, construção e programação de robôs” (LOPES, 2008). Guimarães; Silva; Barbosa (2020) também conceituam robótica educacional como “uma ferramenta facilitadora na compreensão de conteúdos curriculares e extracurriculares e possibilita o

desenvolvimento de diferentes habilidades, tais como a criatividade, o raciocínio lógico, o trabalho colaborativo, autonomia” (GUIMARÃES; SILVA; BARBOSA, 2020) e resolução de problemas reais e pensamento computacional no meio educacional (GUIMARÃES; SILVA; BARBOSA, 2020).

A falta de matérias para trabalhar a RE nas escolas, principalmente as públicas, pode ser suprido com a utilização de materiais de baixo custo (GUIMARÃES; SILVA; BARBOSA, 2020), reutilização de lixo eletrônico além de outros materiais (MILL; CÉSAR, 2009) como (os usados no nosso trabalho) os recursos naturais disponíveis na natureza e que seja renováveis, biodegradáveis e extraídos/retirados de forma racional. Esse modo de desenvolver a RE é chamada de Robótica Sustentável, a qual integra as práticas da Robótica livre (BALDOW et al., 2022). Soluções como essas fará com que alunos que não têm acesso à educação tecnológica ou recurso tecnológico na educação nos modos desenvolvidos no Brasil, passará a ter (GUIMARÃES; SILVA; BARBOSA, 2020).

Vale a pena ressaltar que o lixo eletrônico “são todos os resíduos resultantes da rápida obsolescência dos equipamentos eletroeletrônicos compostos quase que totalmente por circuitos eletrônicos ou alguma parte eletroeletrônica” (RODRIGUES et al., 2021), os quais na sociedade atual vem se transformando num sério problema ambiental, haja vista que a quantidade de lixo eletrônico que estamos gerando é muito elevado, assim representando um grande perigo para a saúde e a vida das pessoas bem como para a fauna e flora.

Reaproveitar o lixo eletrônico para desenvolver RE pode gerar alternativas no desenvolvimento de pesquisas, produção de recursos didáticos, disseminação da Robótica na rede pública educacional do país (GUIMARÃES; SILVA; BARBOSA, 2020), também aprendizagem mais mão na massa, ou seja, na prática, estimula a criatividade, o raciocínio lógico além de muitas outras habilidades pertinente a RE e a tecnologia (SILVA et al., 2016).

A introdução das tecnologias no ambiente escolar como ferramenta de ensino e aprendizagem, contribuem para que estudantes desenvolvam seu potencial cognitivo e tenham possibilidades de ser um produtor de tecnologia, podendo ainda colaborar com o desenvolvimento tecno-científico da sociedade, assim como ajudar na sua construção de cidadão para o futuro com uma visão de mundo ampla e protagonismo frente a sociedade (FERNANDES; ZANON, 2022; KAMINSKI; BOSCARIOLI, 2020).

Porém, para que a tecnologia introduzida na educação tenha eficácia, ela precisa ser ancorada em uma fundamentação teórica, ou seja, a uma abordagem pedagógica e também a uma metodologia de ensino que seja alinhada à abordagem escolhida e que ambas preconizem a construção de conhecimento, pelo aprendiz, para soluções de problemas atuais, caso contrário, as tecnologias estarão servindo apenas como uma nova forma de fazer o tradicional, logo a potencialidade transformadora das tecnologias como ferramenta didática não estarão sendo utilizada.

Segundo Fernandes; Zanon (2022), o potencial da tecnologia na educação pode ser aumentado quando se desenvolve a RE por meio da abordagem STEAM.

STEAM é uma sigla para Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics- (Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática) a qual é uma abordagem pedagógica interdisciplinar entre as áreas de Ciências, Tecnologia,

Engenharia, Artes e Matemática que visa introduzir inovação na educação, ensino aprendizagem por meio de experimentação, desenvolvimento de projeto interdisciplinar que visem a resoluções de problemáticas reais do dia a dia, preparação dos estudantes para agirem perante as demandas da sociedade contemporânea (MAIA; CARVALHO; APPELT, 2021), utilização das ferramentas das TDICs (tecnologias digitais de informação e comunicação) na educação e metodologias ativas (BLIKSTEIN; VALENTE; MOURA, 2020).

Com base nos trabalhos, já mencionados, de Lopes (2008) e Guimarães; Silva; Barbosa (2020) que conceituam RE, pode-se observar que ela é um exemplo de metodologia ativa de ensino e que está alinhada aos fundamentos da abordagem STEAM, pois essa propõem que as ações fundamentadas em STEAM seja conduzida por meio de metodologia ativa e também por convergirem em vários pontos como por exemplo, a exploração de habilidade com aprendizagem tecno-científico interdisciplinar, intervenção ou soluções de problemas reais, atividade que envolva o desenvolvimento e construção maker (mão na massa) por meio de trabalho colaborativo e que estimule criatividade e raciocínio lógico.

Esse trabalho foi desenvolvido segundo a abordagem STEAM e no contexto da Robótica Educacional e teve como objetivo desenvolver um robô autônomo seguidor de linha maker, sustentável e com fins educacionais. Também promover reutilização de lixo eletrônico; divulgar a Robótica Sustentável e sua potencialidade na introdução de tecnologia na educação e contribuição com o meio ambiente; promover acesso e conhecimento a linguagem de programação; e utilização da robótica para chamar a atenção de espécies amazônica em perigo como a tartaruga Tracajá (*Podocnemis unifilis*) e muitas outras a quais são alvo da pesca e comercialização ilegal.

## 2 O TRABALHO PROPOSTO

Desenvolver um robô autônomo seguidor de linha chamado Tracaino (Figura 1) (a junção dos nomes tracajá com arduino), dentro da perspectiva maker, empregando a abordagem metodologia STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática) utilizando a robótica como meio de obter conhecimentos acadêmicos, praticar sustentabilidade e/ou contribuir com o meio ambiente, além de divulgar valores ambientalmente correto/sustentável nessa área e chamar atenção para a proteção de espécies amazônicas em perigo, no caso desse projeto, estamos colocando em evidência a tartaruga tracajá (*Podocnemis unifilis*) uma espécie de tartaruga comum na Amazônia visada pelos traficantes uma vez que a comercialização ilegal da carne e ovos podem está servindo para lavar o dinheiro do trafico. Esse apelo será feito pelo formato e nome do robô.



Figura 1. Robô Tracaino

Desse modo nesse protótipo foi utilizado a cuia (fruto da cueira (Crescentia cujete) na carenagem do robô, o miriti (braços da folhagem da palmeira Mauritia flexuosa) na base ou chassi do protótipo, o rodízio giratório feito do reaproveitamento de tampa de desodorante axilar e as baterias, os geradores DC e os fios elétricos vieram de sucatas eletrônicas. Além de alguns componentes de kits comerciais de robótica.

Esse trabalho foi desenvolvido por quatro alunas do Ensino médio da Escola Estadual Bernardino Pereira de Barros e orientado pela equipe de Ciências da Natureza da referida instituição de ensino.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Uma vez que nossos projetos utilizam a robótica como forma de mediar a construção de conhecimentos educacionais, que os protótipos sejam desenvolvidos segundo a perspectiva Maker e sustentável, ou seja, contruídos a partir de materiais biodegradáveis, da reutilização de polímeros e sucatas eletrônicas. E que ainda os protótipos possam representar tecnologia na educação juntamente com responsabilidade ambiental e social. Nessa perspectiva, o presente trabalho foi planejado pelas 4 (quatro) alunas e seus orientadores em várias etapas as quais estão na Figura 2 abaixo

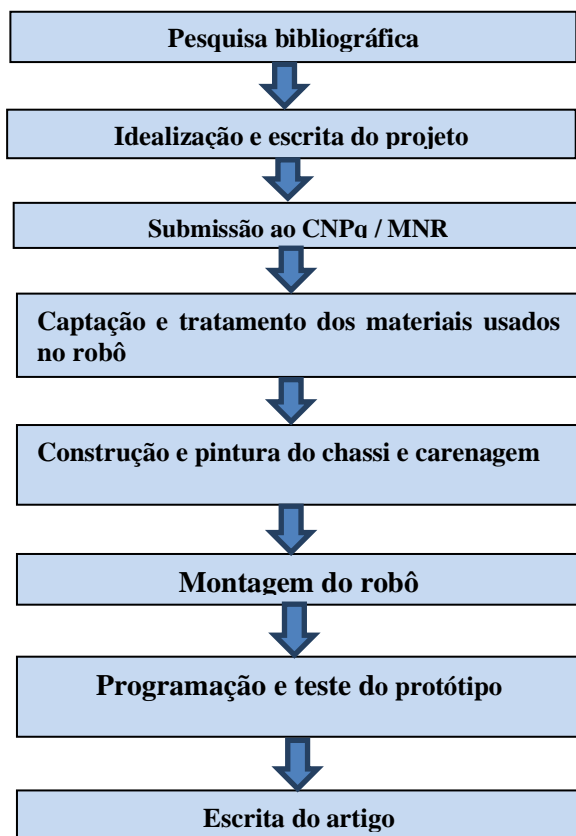


Figura 2. Fluxograma das etapas de desenvolvimento do trabalho

#### 3.1 Localização

O lócus desta pesquisa foi a Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Prof.ª Bernardino Pereira de Barros de código INEP: 15064360, uma escola pública localizada no município de Abaetetuba-Pará (Figura 3)



Figura 3: Foto da Escola Bernardino Pereira de Barros

#### 3.2 Materiais utilizados na confecção do protótipo

Na construção do protótipo foi coletado uma cuia (sendo usado apenas metade na carenagem) (Figura 4), 3 pedaços de miriti de 1 m de comprimento por 0,08 m de diâmetro (para o chassi do protótipo) (Figura 5), 1 recipiente de desodorante axilar vazio (para o rodízio giratório) (Figura 6), 2 Baterias recarregáveis de Íons de Lítio (Li-ion) de 3,6V (retirada de notebook) (Figura 7), 2 Motores DC (retirados de sucata/lixo eletrônico) (Figura 8), 1 Botão liga/desliga (reutilizado de sucata eletrônica) (Figura 9), 2 Caixas de redução com rodas (Figura 10), 1 Módulo Controlador Ponte H L298n (Figura 11), 2 Módulo Sensor Ótico TCRT5000 (Figura 12 A e B), 1 Sensor de Distância Ultrassônico HC-SR04 (ainda não ligado) (Figura 13), 1 Arduino (UNO R3) (Figura 14) e os fios elétricos retirados de fontes de computador queimadas.



Figura 4. Cua (fruto da cueira - *Crescentia cujete*)



Figura 5. Miriti (braços da folhagem da palmeira *Mauritia flexuosa*)



Figura 6. Recipiente de desodorante



Figura 7. Baterias recarregável



Figura 8. Motor DC



Figura 9. Botão liga/desliga

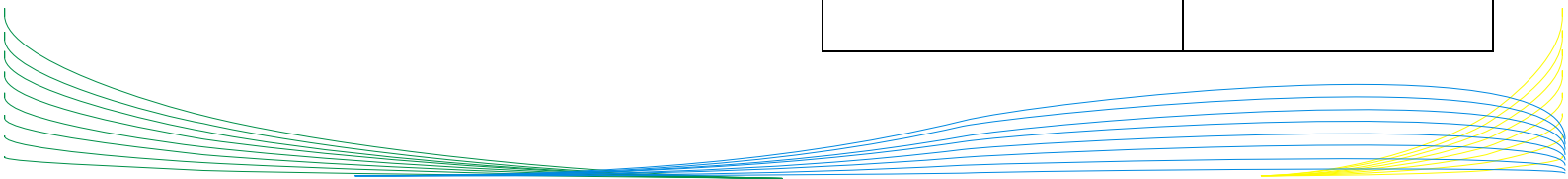






Figura 10. Caixas de redução com rodas



Figura 11. Módulo Controlador Ponte H L298n

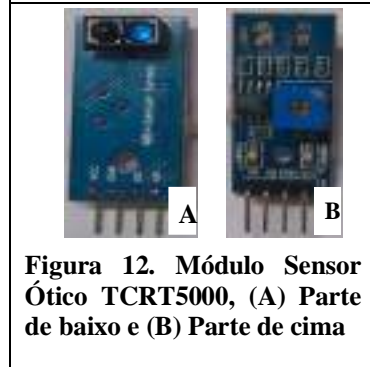


Figura 12. Módulo Sensor Ótico TCRT5000, (A) Parte de baixo e (B) Parte de cima



Figura 13. Sensor de Distância Ultrassônico HC-SR04

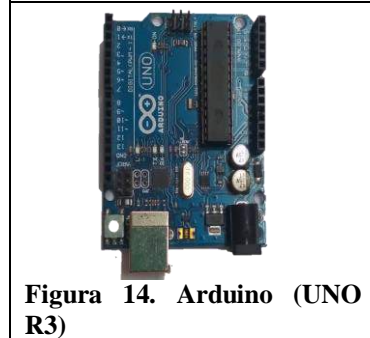


Figura 14. Arduino (UNO R3)

### 3.3 Tratamento do material e confecção da parte estrutural do protótipo

A parte estrutural do protótipo, chassi e carenagem foram confeccionados com material biodegradável e retirado da natureza de forma racional e sustentável. Como já foi mencionado, o chassi foi construído em miriti, os “braços” da folhagem da palmeira *Mauritia flexuosa* jovem foram cortados em seguidas retirados as talas (uma espécie de casca) depois foi seca por 8 dias em temperatura ambiente, após o processo de secagem foi retirado as peças, montagem e pintura da estrutura. Essa sequência de procedimentos são mostrados na Figura 15- A a D.



Figura 15. Sequência de procedimentos dado ao miriti para construir o chassi do robô, (A) Palmeira do miriti, (B) “Braço” (fibra) do miriti seco, (C) Estrutura do chassi em miriti e (D) Estrutura do chassi em miriti pintada.

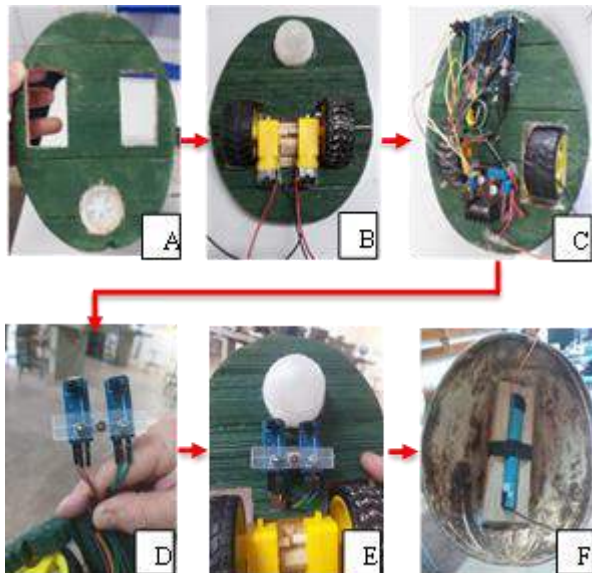
A cuia (Figura 16 A) utilizada na carenagem do robô foi coletada no rio Bacuri (região ribeirinha do município de Abaetetuba-Pará), no laboratório da escola Bernardino o fruto foi feito a marcação (Figura 16 B) e corte em duas bandas e retirada a massa interna não comestível (Figura 16 C), posteriormente foi seca por 10 dias em temperatura ambiente e após esse período uma banda (metade) da cuia recebeu o trabalho artístico da pintura (Figura 16 D a F)



Figura 16. Sequência de etapas dado a cuia para transformá-la em carenagem do robô, (A) Fruto na cuieira (*Crescentia cujete*), (B) Marcação e corte do fruto em duas bandas, (C) Retirada da massa interna da cuia (D, E e F) Pintura

### 3.4 Montagem do Protótipo

A montagem do robô se deu inicialmente com o corte do chassi para o rodízio giratório e passagem das rodas (Figura 17 A); posteriormente ocorreu a fixação do rodízio giratório, caixa de redução com as rodas e os motores DC com suas respectivas ligações (Figura 17 B); em seguida foi colocado no chassi do robô o Arduino e a ponte H com suas respectivas ligações (Figura 17 C); prosseguindo foi feita a montagem e as ligações dos sensores seguidores de linha (Figura 17 D) e na sequência esses dois dispositivos foram colocados no protótipo (Figura 17 E). As baterias foram colocadas na parte superior da carenagem em um suporte feito em miriti (Figura 17 F).



**Figura 17. Montagem do protótipo, (A) Preparação do chassi para receber o rodízio giratório e rodas, (B) Fixação do rodízio giratório e sistemas de motores e rodas, (C) Montagem do Arduino e a ponte H no chassi do robô, (D) Montagem e instalação dos sensores de linha, (E) Fixação dos seguidores de linha no chassi e (F) Baterias**

### 3.5 Programação

Como o objetivo do nosso trabalho é usar a robótica como ferramenta pedagógica no ensino básico, usou-se apenas o basilar da programação. Já foi mencionado também que no projeto usou-se a placa Arduino; essa placa apresenta duas opções para ser programada (online e offline), nesse trabalho foi optado pelo modo offline. Inicialmente foi feito o download do software IDE Arduino (desktop IDE) para Windows no endereço <https://www.arduino.cc/en/software#download> em seguida foi executado o arquivo instalador (exe) no computador e seguindo os passos para a conclusão da instalação. A programação do protótipo foi feita a partir de códigos (sketch-projetos) disponíveis a acesso aberto por grupos de pesquisa e bancos de programação, os quais foram feitos ajustes para adequá-lo a este trabalho e posterior foi carregado na placa Arduino do Robô Tracaino.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do trabalho e um dos objetivos (Desenvolver um robô autônomo seguidor de linha maker, sustentável e com fins educacionais) já podem ser observados no vídeo <https://youtu.be/sB1-hHTRJA8> que registra o funcionamento do robô autônomo seguidor Tracaino porém ainda está precisando

de mais ajustes e também temos a intenção de incluir o Sensor de Distância Ultrassônico. Durante as etapas de desenvolvimento do trabalho outros objetivos também foram alcançados como o de reutilizar lixo eletrônico na robótica, desenvolver Robótica Sustentável, utilização da abordagem STEAM no decorrer do trabalho, contato com pensamento computacional, linguagem de programação e utilização da robótica para chamar a atenção de espécies amazônicas em perigo.

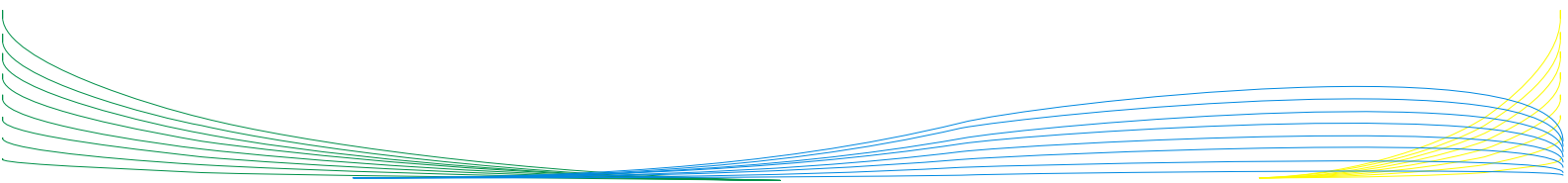
## 5 CONCLUSÕES

O desenvolvimento desse projeto oportunizou a estudantes do ensino básico de escola pública acesso à recurso tecnológico na educação que normalmente não teriam; aprendizagem de conteúdos curriculares ativamente e de forma interdisciplinar; promoção do protagonismo do educando; discussões de questões ambientais e reverberação do perigo oferecido pela pesca e comercialização ilegal de espécie amazônica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALDOW, R. et al. COMPARANDO PRÁTICAS PEDAGÓGICAS COM A ROBÓTICA SUSTENTÁVEL E A TRADICIONAL TENDO COM FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA A APRENDIZAGEM COLABORATIVA NO ENSINO DE ELETRICIDADE. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 17, n. 1, p. 27, 2022.
- BLIKSTEIN, P.; VALENTE, J.; MOURA, É. M. DE. EDUCAÇÃO MAKER: ONDE ESTÁ O CURRÍCULO? *Revista e-Curriculum*, v. 18, n. 2, p. 523–544, 26 jun. 2020.
- FERNANDES, N. M. M. C.; ZANON, D. A. V. Integração entre robótica educacional e abordagem STEAM: desenvolvimento de protótipos sobre a temática responsabilidade social e sustentabilidade. *Dialogia*, n. 40, p. e21600, 24 mar. 2022.
- FRED, M. et al. ROBÔ ECO-SUSTENTÁVEL PARA APLICAÇÃO EM ROBÓTICA EDUCATIVA, UTILIZANDO LIXO TECNOLÓGICO. *Caderno De Graduação - Ciências Exatas E Tecnológicas - UNIT - ALAGOAS*, v. 3, n. 3, p. 215–228, 2016.
- GUIMARÃES, D. DA S.; SILVA, É. A. DA; BARBOSA, F. DA C. Explorando a matemática e a física com o robô seguidor de linha na perspectiva da robótica livre. *Texto Livre: Linguagem e Tecnologia*, v. 14, n. 1, p. e24895, 3 dez. 2020.
- GUIMARÃES, D. DA S.; SILVA, É. A. DA; BARBOSA, F. DA C. Explorando a matemática e a física com o robô seguidor de linha na perspectiva da robótica livre. *Texto Livre: Linguagem e Tecnologia*, v. 14, n. 1, p. e24895, 3 dez. 2022.
- KAMINSKI, M. R.; BOSCARIOLI, C. Informática na Educação no Ensino Fundamental I: Análise das Práticas da escola Aloys João Mann de Cascavel/PR. *Indagatio Didactica*, v. 12, n. 3, p. 265–283, 2020.

- LOPES, D. DE Q. Exploração de modelos e o nível de abstração nas construções criativas com Robótica Educacional. [s.l.] Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008.
- MAIA, D. L.; CARVALHO, R. A. DE; APPELT, V. K. Abordagem STEAM na educação básica brasileira: uma revisão de literatura. *Revista Tecnologia e Sociedade*, v. 17, n. 49, p. 68–88, 2021.
- MILL, D.; CÉSAR, D. Robótica pedagógica livre: sobre inclusão sócio-digital e democratização do conhecimento. *Perspectiva*, v. 27, n. 1, p. 217–248, 2009.
- RODRIGUES, L. H. R. et al. Revisão sobre o lixo eletrônico e seu destino na cidade de Santa Cruz do Sul, RS, BRASIL. *Tecno-Lógica*, v. 25, n. 2, p. 221–226, 5 jul. 2021.
- SILVA, C. C. DE M. E et al. A REVOLUÇÃO DA ROBÓTICA UTILIZANDO LIXO ELETRÔNICO NO ENSINO BÁSICO: FORMAÇÃO AMPLIADA E MENOR VULNERABILIDADE DE JOVENS À VIOLÊNCIA NAS ESCOLAS PÚBLICAS. *Revista LEVS*, n. 17, p. 75–89, 14 maio 2016.



## UM SONHO NORDESTINO

**Maria Andressa Rodrigues de Oliveira, Kayky da Silva Teixeira e João Pedro Oliveira dos Santos Ramos**  
- Alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, Emanuel dos Santos Macedo - Aluno do 8º ano do Ensino Fundamental

**Darcio Otaviano Ranauro, Roberta Faria de Lima da Silva e Hugo Leonardo do Vale**

darcioranauro262@gmail.com

EM DR. RICARDO AUGUSTO DE AZEREDO VIANNA  
Duque de Caxias - RJ

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Com os avanços tecnológicos, as novas gerações contemplam um mundo repleto de dispositivos que apresentam inúmeras possibilidades. Chamadas de vídeos, redes sociais, jogos eletrônicos, plataformas de streaming, telemedicina, compras online, pagamentos por meio de moedas digitais, inovações na Cultura, nas Artes, no entretenimento, entre outros, fazem parte do dia-a-dia da nossa sociedade. O presente projeto adota o modelo educacional STEAM e tem como objetivo apresentar a cultura nordestina, trabalhar textos, cordéis, pinturas de autores renomados, organizar um concurso de produção autoral de cordéis na unidade escolar onde o enredo deva apresentar uma cidade tematizando o NORDESTE e as propostas de intervenção para a sua mudança, criar uma maquete, na aula de Robótica, representando o município antes e após as mudanças e elaborar um vídeo que some os trabalhos realizado nas aulas de Português e de Robótica. O projeto foi elaborado na E.M. Dr. Ricardo Augusto de Acertou o interesse pelo estudo e obteve relatos importantes dos educandos para a avaliação do projeto.

**Palavras chave:** Robótica. Nordeste. Literatura.

**Abstract:** *With technological advances, the new generations contemplate a world full of devices that present countless possibilities. Video calls, social networks, electronic games, streaming platforms, telemedicine, online shopping, payments using digital currencies, innovations in Culture, Arts, entertainment, among others, are part of our society's daily life. This project adopts the STEAM educational model and aims to present Northeastern culture, work on texts, strings, paintings by renowned authors, organize a contest for authorial production of strings in the school unit where the plot should present a city thematizing the NORDESTE and the intervention proposals for their change, create a model, in the Robotics class, representing the municipality before and after the changes and create a video that sums up the work carried out in the Portuguese and Robotics classes. The project was designed at E.M. doctor Ricardo Augusto de Azeredo Vianna, located in the municipality of Duque de Caxias, Rio de Janeiro, with elementary school II students. Through monitoring and reports from students and teachers, "Um Sonho Nordestino" aroused interest in the study and obtained important reports from students for the evaluation of the project.*

**Keywords:** Robotics. North East. Literature.

### 1 INTRODUÇÃO

Para acompanhar as constantes mudanças tecnológicas, as escolas precisam inovar constantemente e promover uma educação atualizada e integrada com as diferentes áreas do conhecimento. Adotando o modelo educacional STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática) Yakman (2008), as disciplinas tradicionais são integradas utilizando um método criativo que contempla as ciências de forma interdisciplinar e dentro de um contexto.

Sendo assim, a associação da Robótica com as áreas de conhecimento sugeridas pela atual BNCC (Base Nacional Curricular Comum), para os anos finais do Ensino Fundamental, permite não só encontros surpreendentes, como também direciona a vivência de MULTILETRAMENTOS imprescindíveis para uma educação de fato integral e significativa. Assim, o elo entre Robótica e Literatura mostrou-se ambiente profícuo para o exercício pleno da criatividade, permitindo a nosso alunado o contato com o texto literário, peça fundamental para o despertar do leitor, como também para o reconhecimento do texto como objeto cultural propulsor para descobertas e "redescobertas" de novas realidades, sobretudo da identificação do eu social, da sua história e dos seus contextos compartilhados.

Nessa perspectiva, "invadimos" a cultura Nordestina a partir da ótica de Graciliano Ramos, em Vidas Secas, da ativação da percepção dos elementos sugeridos pela obra Os Retirantes e O menino morto, de Cândido Portinari e, ainda, experimentamos as problemáticas vividas pelos nordestinos nos mais diversos trabalhos de Literatura de Cordel, que, por um lado, auxiliaram em uma abordagem capaz de permitir ao nosso alunado o reconhecimento de territórios geográficos, tipos humanos, questões histórico-sociais, tão distantes da sua vivência; por outro, estimularam o entendimento e a reprodução da estética e da linguagem dessa cultura tão rica e intensa. Além disso, o trabalho com a Literatura aliado à Robótica possibilitou a construção de intervenções para as problemáticas apontadas, com as quais pudemos acreditar em um Sonho Nordestino de mudança.

A E.M. Dr. Ricardo Augusto de Azeredo Vianna, localizada no Município de Duque de Caxias, RJ, integra as diferentes áreas do conhecimento através do projeto Robótica e Literatura, onde os educandos aprendem conceitos de eletrônica, programação e

automação aliadas à área de Linguagens e suas múltiplas possibilidades.

## 2 OBJETIVO

O Projeto “Um Sonho Nordestino” tem como objetivos: produzir um cordel autoral, através de um concurso com os alunos do Ensino Fundamental II, criar uma maquete representando uma cidade nordestina e elaborar um vídeo cujo enredo apresenta um município antes e após a chegada da tecnologia.

## 3 MATERIAIS E MÉTODO

O projeto foi dividido em 04 etapas vinculadas à Robótica, à Literatura, às Artes e na Produção Audiovisual, conforme discriminadas abaixo:

### ● Primeira Etapa - Problematização e definição da Temática

A escola é reconhecidamente um espaço de socialização, responsável, antes de tudo, pela sistematização do saber, através do processo de ensino-aprendizagem. A escola deve ser um espaço de diálogos, reflexões, de construção e troca de saberes. Nesse momento, todos os envolvidos nesse processo ativam essa perspectiva democrática para a delimitação da temática e das estratégias metodológicas a serem abordadas para que o objetivo principal do trabalho seja efetivamente alcançado. Para tanto, serão articulados encontros com membros de toda equipe pedagógica, os alunos co-responsáveis pelo projeto e ainda representantes do conselho escolar e alunos-representantes para dar ciência da realização e incluir possíveis direcionamentos.

### ● Segunda Etapa - Escrevendo Cordéis

Nessa fase, 420 alunos, do sexto ao nono ano, no período de 05.03.2022 a 05.04.2022, nas aulas de Português, conheceram o universo nordestino através da literatura. Foram selecionados para esse movimento de leitura as seguintes obras: Trechos da obra Vidas Secas, de Graciliano Ramos, as obras Os retirantes e O menino morto, de Cândido Portinari e Cordéis diversificados. As aulas foram articuladas em OFICINAS DE DESCOBERTAS dessa estética rica e variada, com objetivo de possibilitar ao alunado um momento de troca, reflexão, descobertas através da leitura e produção da escrita. Durante as aulas, os discentes, mediados pelos professores da área de LINGUAGENS, entraram em contato com esse universo artístico-poético. Para isso, foram utilizados recursos materiais para estabelecer esse contato (filmes, vídeos com batalhas de repentistas, xilogravuras, livretos de cordéis e a obra **VIDAS SECAS**, de Graciliano Ramos). Logo após, no período de 05.05.2022 a 20.05.2022, os alunos participaram de oficinas de produção autoral de cordéis, tematizando o NORDESTE e as propostas de intervenção para a sua mudança. Houve um CONCURSO DE REDAÇÃO, onde os textos escritos nessas oficinas foram selecionados por uma banca pré selecionada de professores. Os melhores cordéis foram apresentados para toda comunidade escolar através da publicação de um livreto: (DOUTO RICARDO É CABRA DA PESTE: VAMOS CELEBRAR O NORDESTE!), em uma tarde de autógrafos com os alunos-autores, no dia 30.06.2022, com vistas a dar não só visibilidade ao trabalho produzido em sala de aula, como também motivar o envolvimento de todos da comunidade escolar. A comissão julgadora foi a responsável pela escolha do melhor texto e em

seguida direcionado para o trabalho nas aulas de robótica. Com o texto escolhido, o grupo iniciou a construção da cidade nordestina, no período de 01.08.2022 a 19.08.2022, na aula de Robótica.

### Recursos utilizados nas oficinas:

1. Capítulo: Mudança, Vidas Secas:
2. Obras: Os retirantes e O menino morto, Cândido Portinari; Trechos do Filme VIDAS SECAS (VIDAS SECAS, 2013);
3. Cordéis utilizados: Ser nordestino (BESSA, 2022); O Poeta da Roça (ASSARÉ, 2001); O mundo do sertão (SUASSUNA, 2022); Cordel animado: Morte e vida Severina (DE MELO NETO 2016);
- 4 Música Asa Branca (GONZAGA, TEIXEIRA, 1968).

### ● Terceira etapa - Construindo o Sonho Nordestino

Com o Cordel vencedor do concurso, a equipe de Robótica, com 04 alunos, sendo 03 do nono ano e um do oitavo ano de escolaridade, construíram uma cidade nordestina. Como referência utilizou imagens da Igreja dos Santos Cosme e Damião, considerada a primeira Igreja Brasileira (DA SILVA, 2017) e do trabalho de Olender (2006) para a construção das casas de pau-a-pique (taipa de mão). Utilizaram materiais encontrados no lixo como compensado, papelão, areia, galhos de plantas entre outros. A unidade escolar disponibilizou recursos como cola, emborrachados, cola quente, tesouras e tintas. A maquete possui dois momentos, conforme a narrativa do cordel. No primeiro, o texto retrata uma cidade pobre, sem uma estrutura básica de saneamento, condições de trabalho e saúde, tendo como inspiração o livro Vidas Secas. Com a chegada da tecnologia, toda a cidade se transforma. Para isso, os alunos montaram as bases das construções com motores DC de 3 a 6 V com giro de 360°, Ponte H, Fios Jump, parafusos com porcas, compensados, lâmpadas de Led, resistores e Arduino Uno e com determinado comando e o auxílio de um celular, as casas de pau-a-pique e a Igreja giram apresentando uma cidade moderna, conforme retrata o cordel. Simultaneamente um livro, fixado no final da maquete, é folheado simbolizando a transformação do vilarejo, apresentando uma cidade próspera na área da cultura, na agricultura e usufruindo de recursos tecnológicos como por exemplo a energia solar.

### Imagens: Alunos na construção da Maquete



Fonte: Elaborada pelos autores

### ● Quarta etapa - Produção do vídeo

Neste momento os alunos gravaram, no período de 07/09/2022 a 09/09/2022 um vídeo somando a narrativa do cordel e imagens da cidade em plena transformação. O trabalho encontra-se no <https://www.youtube.com/watch?v=atsaZm-Wsfo>.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como avaliação, o projeto utilizou um questionário na escala likert, no período de 07/9/22 a 09/09/22 com afirmações fechadas, de múltipla escolha, contendo cinco possibilidades de resposta, Discordo Totalmente (DT), Discordo Parcialmente (DP), Não Concordo e Nem Discordo (NC e ND), Concordo Parcialmente (CP) e Concordo Totalmente (CT) com base nos estudos de Da silva Souza, Teles e Rodrigues (2022). Como o projeto de pesquisa possui um caráter descritivo e de abordagem de dados qualitativa, 27 alunos foram selecionados para responderem o questionário.

Conforme a tabela abaixo, a pesquisa obteve as seguintes respostas.

Tabela 1 - Resultados.

Questionário	CT %	CP %	NC e ND %	DP %	DT %
1) Consigo perceber uma interação entre a Robótica e a aula de Português no projeto intitulado Um sonho Nordestino.	81,4	7,4	3,7	0,0	7,4
2) Gostaria de participar de um novo projeto que interaja a Robótica e a Língua Portuguesa.	44,4	22,2	11,1	3,7	18,5
3) Não conhecia o gênero literário, cordel, antes de participar do projeto Um sonho Nordestino.	48,1	18,5	3,7	11,1	18,5
4) Gostei de redigir, nas aulas de Língua Portuguesa, o gênero literário cordel.	70,3	18,5	3,7	3,7	3,7
5) Não tive dificuldade em elaborar a Lógica de Programação no projeto “Um Sonho Nordestino”.	25	0	0	50	25
6) Consegui trabalhar em equipe e busquei as melhores soluções diante das dificuldades encontradas ao longo do projeto.	75	25	0	0	0
7) O projeto despertou a curiosidade e a busca de conhecimento nas diferentes áreas do saber.	100	0	0	0	0
8) Gostaria de participar de novos projetos que associam a Robótica com outra área do conhecimento.	75	25	0	0	0

Fonte: Elaborada pelos autores com base questionário aplicado

### Imagens: Alunos respondendo questionário de avaliação



Fonte: Elaborada pelos autores

- **Consigo perceber uma interação entre a Robótica e a aula de Português no projeto intitulado Um sonho Nordestino.**

Somando os alunos que concordam totalmente com concordam parcialmente, aproximadamente 89% dos participantes conseguiram entender a proposta do projeto, apresentando assim o engajamento dos professores e da equipe diretiva da unidade escolar. Segundo Yakman (2008) a educação STEAM está dividida em cinco níveis de aprendizado. Com elevado

percentual de alunos que entenderam a proposta, os resultados apontam que os educandos atingiram o terceiro nível proposto pelo autor, a aprendizagem multidisciplinar. Esta etapa permite que o estudante aprenda um campo específico e como este se relaciona com a vida real.

- **Gostaria de participar de um novo projeto que interaja a Robótica e a Língua Portuguesa.**

Cerca de 67% gostariam de participar de um novo projeto entre a Robótica e a Língua Portuguesa. O trabalho está no segundo ano de interação e ainda possui um grupo considerável, 18,5%, que não demonstraram interesse em participar de uma nova proposta.

- **Não conhecia o gênero literário, cordel, antes de participar do projeto Um sonho Nordestino.**

Muitos alunos não tinham familiaridade com o gênero literário cordel, 67% dos participantes, somando concordo totalmente com concordo parcialmente.

- **Gostei de redigir, nas aulas de Língua Portuguesa, o gênero literário cordel.**

O elevado número de estudantes, 89%, gostaram da produção textual proposta pelo projeto. Este fato se deve ao trabalho prévio realizado pela professora de Português e a disputa pelo melhor texto que será utilizado na feira de ciências. Segundo Barja e Lemes (2018), as oficinas de cordel são bem atrativas e utilizam uma linguagem simples, fazendo com que os alunos organizem seus discursos e muitas vezes relacionam temas ligados ao cotidiano vivenciado.

- **Não tive dificuldade em elaborar a Lógica de Programação no projeto “Um Sonho Nordestino”.**
- **Consegui trabalhar em equipe e busquei as melhores soluções diante das dificuldades encontradas ao longo do projeto.**
- **O projeto despertou a curiosidade e a busca de conhecimento nas diferentes áreas do saber.**
- **Gostaria de participar de novos projetos que associam a Robótica com outra área do conhecimento.**

Segundo 75 % dos pesquisados, declararam dificuldades na elaboração da programação que atendesse a proposta. Inúmeras vezes os alunos solicitaram ajuda ao professor de Robótica para esclarecimentos e alternativas de soluções. Os educandos tiveram um período curto de 04 meses para o aprendizado de conceitos básicos de programação C++ voltada para o arduino. As dificuldades foram superadas diante do trabalho em equipe e da curiosidade despertada pelo projeto. Todos relataram interesse em participar de novas ações na área. Para Fernandes (2018), a aula de Robótica para o ensino fundamental ajuda na resolução de problemas e estimula o desenvolvimento de relações no trabalho em grupo.

## 5 CONCLUSÕES

A escola deve ser dialógica, pensante, integradora e, principalmente, atenta aos fatos. A interface entre Linguagens e Robótica possibilita não só o despertar da curiosidade para o desconhecido, como também pauta a construção do pensamento crítico sobre a relação entre ciência, tecnologia e humanidade. “O espaço do projeto permite ao educando BUSCAR, DESCOBRIR, CONSTRUIR, CRITICAR, COMPARAR,

DIALOGAR, ANALISAR, VIVENCIAR o próprio processo de construção de conhecimento”. (ZABALLA, 1980.) Concretização da reinvenção suscitada por Paulo Freire em seus inúmeros registros, reafirmada pelos PCNs e documentada insistentemente pela BNCC, o trabalho com o projeto mostra-se satisfatório e enriquecedor para as experiências tanto dos discentes quanto dos docentes da unidade escolar, pois oportunizam o exercício pleno de competências e habilidades importantes para a construção do sujeito cultural.

Objetivando problematizar e reinventar o conhecimento espera-se que a ROBÓTICA aliada às LINGUAGENS oportunize momentos ímpares de produção de conhecimento significativo assim como experiências bem sucedidas de oralidade e escrita que constituirão, por um lado, um sujeito autônomo, capaz de reconhecer suas potencialidades no pleno exercício do ser e estar no mundo, por outro, o professor mediador, que aprende e ensina numa postura colaborativa com seus pares e seus mediados. Desse modo, acreditamos estar apenas iniciando um trabalho, perene em suas possibilidades dialógicas, sobretudo com outras áreas de conhecimento. Lançamos aqui a primeira semente, esta estará disponível para todas as REINVENÇÕES que o espaço escolar ousar imaginar.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

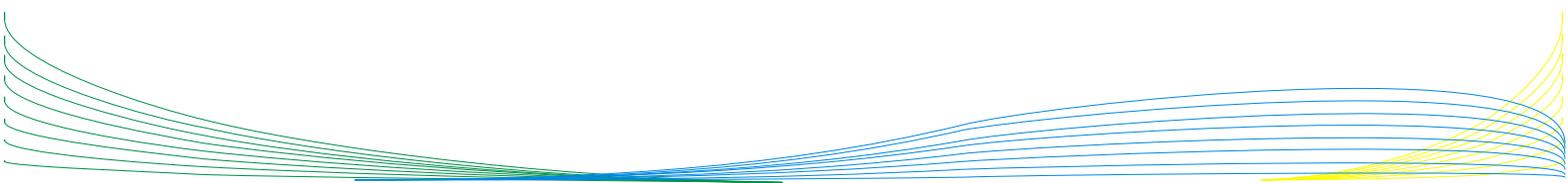
- ASSARÉ, Patativa do. O poeta da Roça. In: Antologia poética de Patativa do Assaré. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2001.
- BARJA, Paulo R.; LEMES, Cláudia R. Oficinas de Cordel em Escolas: quais os temas escolhidos pelos alunos. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, CONEFEA. 2018. p. 1-6.
- BESSA, B. (2022). Pensador. Acesso em outubro de 2022, disponível em <https://www.pensador.com/frase/MjExOTkzNw/>
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular, 2018.
- DA SILVA SOUZA, Rafaelle; TELES, Joelson Novaes Sá; DE ARAÚJO RODRIGUES, Laura. ATIVIDADES STEAM MAKER: INVESTIGANDO CONTRIBUIÇÕES DE PRÁTICAS EXTRACURRICULARES NO IFBA CAMPUS SEABRA. Revista de Estudos em Educação e Diversidade-REED, v. 3, n. 7, p. 1-23, 2022. Da Silva Souza, Teles e Rodrigues (2022)
- DA SILVA, Jônatas Souza Medeiros; FERREIRA, Raquel Nadine Cavalcante; LIRA, Flaviana Barreto. REPRODUZIR O PASSADO: Análise crítica do Restauro de 1958 na Igreja dos Santos Cosme e Damião, em Igarassu-PE, 2017.
- DE MELO NETO, J. C. (20 de Outubro de 2016). Morte e vida severina. (Filosofando Ciências humanas em debate) Acesso em 15 de julho de 2022, disponível em 1 Vídeo (55:17 min). Morte e vida Severina , Animação: [https://www.youtube.com/watch?v=KAxTE\\_wGPko](https://www.youtube.com/watch?v=KAxTE_wGPko)
- FERNANDES, Manassés et al. Robótica educacional uma ferramenta para ensino de lógica de programação no ensino fundamental. In: Anais do XXIV Workshop de Informática na Escola. SBC, 2018. p. 315-322.
- FREIRE, P. Pedagogia do Oprimido. 69. ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2019.
- FREIRE, Paulo. Educação e mudança. Trad. Moacir Gadotti e Lilian Lopes Martin. 7ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.
- FREITAS, Maria Teresa. Letramento digital e formação de professores. Educ. rev, Belo Horizonte, vol. 26, n. 3, p. 335-352, dez. 2010. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/edur/v26n3/v26n3a17.pdf> Acesso em 08 mai. 2022. » <http://www.scielo.br/pdf/edur/v26n3/v26n3a17.pdf>.
- GONZAGA, L., & TEIXEIRA, H.. (1968). Asa Branca. Em Meus Sucessos Com Humberto Teixeira [Vinil]. Brasil: RCA Camden.
- HERNÁNDEZ, F. Cultura visual, mudança na educação e projetos de trabalho. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- JAPIASSU, HILTON. O sonho transdisciplinar - e as razões da filosofia. Rio de Janeiro, Imago, 2006.
- NEVES, Heloísa. O Movimento Maker e a Educação: Como FabLabs e Makerspaces podem contribuir com o aprender. Fundação Telefônica, 01 de out. 2015. Disponível em: <https://fundacaotelefonicavivo.org.br/noticias/o-movimento-maker-e-a-educacao-como-fab-labs-e-makerspaces-podem-contribuir-com-o-aprender/#:~:text=01.10.2015>. Acesso em: 17 de jan. de 2022.
- OLENDER, Mônica Cristina Henriques Leite. A técnica do pau-a-pique: subsídios para a sua preservação. 2006.
- PARK, Namje; KO, Yeonghae. Computer education's teaching-learning methods using educational programming language based on STEAM education. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON NETWORK AND PARALLEL COMPUTING (IFIP). 9., 2012, Gwangju, Korea, September 6-8, 2012. Proceedings [...]. Springer, Berlin, Heidelberg, 2012. p. 320-327.
- RAMOS, Graciliano. Vidas secas. Editora Record, 2020.
- SOARES, Magda B. Práticas de leitura e escrita: letramento na cibercultura. Educação e Sociedade, Campinas, vol. 23, n. 81, p. 143-160, dez. 2002. Disponível em <http://www.cedes.unicamp.br> Acesso em 14 mai. 2022. » <http://www.cedes.unicamp.br>
- STURMER, Carlos Rogerio; MAURICIO, Claudio Roberto Marquette. Cultura maker: como sua aplicação na educação pode criar um ambiente inovador de aprendizagem. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v.7, n. 8, p. 77070-77088, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv7n8-091>. Acesso em: 19 mar. 2022.
- SUASSUNA, A. (2022). Cultura Genial. Acesso em 2022, disponível em <https://www.culturagenial.com/poemas-braulio-bessa/>
- VIDAS SECAS. Direção (roteiro e adaptação) de Nelson Pereira dos Santos. Brasil, 1963. DVD. Versão restaurada digitalmente, Instituto Moreira Salles, 2013.103 min, p&b.

Website: Infoescola. Disponível em:  
<https://www.infoescola.com/livros/alice-nopais-das-maravilhas/>. Visitadoem: 11/07/2022.

YAKMAN, Georgette. STEAM education: An overview of creating a model of integrative education. 2008.

ZABALA, Antoni. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1980.

ZILBERMAN, Regina. O papel da literatura na escola. Via Atlântica, n. 14, dez. 2008. Disponível em:  
<http://www.revistas.usp.br/viaatlantica/article/view/50376>





# USO DA PLATAFORMA ARDUINO PARA ANÁLISE DA TURBIDEZ DA ÁGUA DE MANGUEZAL DO RIO CUBATAO

Ana Luiza Fonseca Gonçalves - 2º ano do Ensino Médio, Sophia Mariano Amorim - 2º ano do Ensino Médio, Yasmin Rodrigues Souza Agoletti Fernandes - 2º ano do Ensino Médio

Rute Maria Rosa

rute.rosa@sesisp.org.br

SESI 424 CENTRO EDUCACIONAL  
Cubatão - SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** O objetivo desse projeto é a conscientização ambiental através do desenvolvimento de um sensor que mede a turbidez das amostras colhidas no manguezal do rio Cubatão, para a verificação também da qualidade da água. Após a coleta, as alunas realizaram a montagem e programação do protótipo a partir de pesquisas baseadas em trabalhos acadêmicos e artigos científicos. A medição da turbidez foi realizada com o uso do aparelho de Sensor de Turbidez Arduino ST100 que monitora juntamente com a plataforma microcontroladora, apresentando fontes luminosas e um sensor Fototransistor para detectar a luz incidente. Os resultados condizem com o esperado, pois a água do manguezal possui maior turbidez em relação as demais amostras. Esse projeto oportunizou não só o conhecimento baseado na prática, como também atitudes e valores firmados numa consciência socioambiental, que poderá ser disseminada para a comunidade ao redor do mangue.

**Palavras Chaves:** Manguezal; Sensor de Turbidez; Água; Cubatão.

**Abstract:** *The objective of this project is to raise environmental awareness through the development of a sensor that measures the turbidity of samples collected in the mangroves of the Cubatão River, also to verify the quality of the water. After the collection, the students carried out the assembly and programming of the prototype based on research based on academic works and scientific articles. The turbidity measurement was performed using the Arduino ST100 Turbidity Sensor device that monitors together with the microcontroller platform, presenting light sources and a Phototransistor sensor to detect incident light. The results are in line with expectations, as the mangrove water has greater turbidity compared to the other samples. This project provided opportunities for not only knowledge based on practice, but also for attitudes and values based on a socio-environmental awareness, which can be disseminated to the community around the mangrove.*

**Keywords:** Mangrove; Turbidity Sensor; Water; Cubatão.

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente a preocupação com o meio ambiente tem motivado a sociedade a buscar por soluções de diversos problemas ambientais. Pois tem-se observado o quanto esses recursos são importantes para a manutenção da vida neste Planeta, como a água, que mantém em conservação e equilíbrio a sobrevivência dos seres vivos (BACCI; PATACA, 2008). Sem contar que

sendo uma matéria-prima de fundamental importância, pode ser utilizada na geração de diferentes produtos relevantes para a sociedade (MIERZWA, 2002).

Dessa forma, o desenvolvimento científico e tecnológico tem apresentado uma perspectiva na área educacional, apontando uma visão com responsabilidade social, exigindo que os conteúdos trabalhados em aula sejam relacionados a problematização de temas sociais. Assim, a educação tem o compromisso de favorecer a autonomia, tomadas de decisões e criticidade dos educandos, para que sejam influenciadores e participantes ativos na comunidade em que se encontram.

Um dos problemas enfrentados na cidade de Cubatão é a degradação do manguezal, conforme os estudos realizados pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB). Isso ainda ocorre devido à grande quantidade de efluentes domésticos e industriais, além dos desmatamentos e alterações dos cursos do rio.

Por conseguinte, o objetivo desse projeto é minimizar parte desses problemas, através da conscientização ambiental ao desenvolver um sensor que mede a turbidez das amostras colhidas no manguezal do rio Cubatão, para a verificação também da qualidade da água.

As etapas que permitirão o alcance desse objetivo consistem na visita ao manguezal do Rio Cubatão para a coleta das amostras e posterior análise da turbidez através do protótipo desenvolvido.

Este artigo está dividido da seguinte forma: a seção 2 se refere as características do Turbidímetro e as etapas para desenvolvê-lo, na seção 3 será abordado as etapas do trabalho. Já na seção 4, os materiais e os métodos utilizados serão apresentados, na seção 5 discutiremos os resultados e na seção 6 as conclusões do trabalho.

## 2 TURBIDÍMETRO

O princípio de funcionamento básico de um Turbidímetro é a iluminação da amostra, convergindo essa luz para fotocorrente. A radiação dispersada será detectada, ocorrendo a relação entre o nível de turbidez (NTU) e a voltagem (CAMPEBELL SCIENTIFIC, 2012).

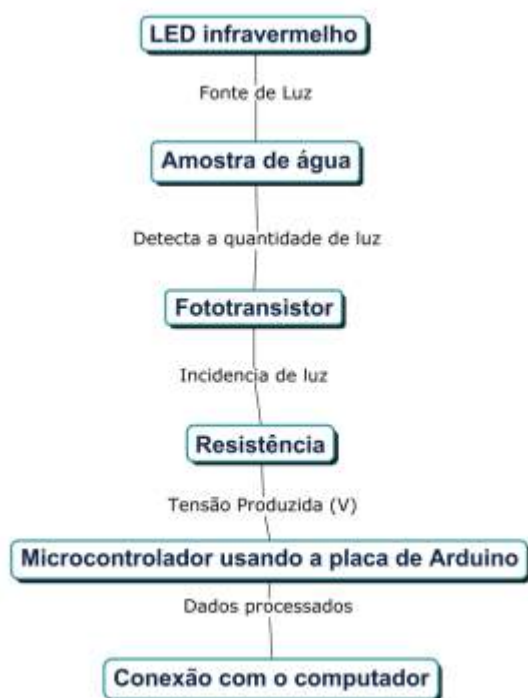
Segundo Franco (2021), as partículas que estão dispersas na água impedem que haja a passagem de luz, fazendo com que o receptor receba uma quantidade menor de luz, favorecendo a

análise da comparativa entre a luz captada e a turbidez da água. A turbidez da água permite identificar também os reflexos das ações humanas ao redor de um recurso hídrico e conseqüentemente impacta a sua qualidade. Por isso o aumento da turbidez numa água pode gerar alterações na sua cor, odor, características organolépticas, afetando a fotossíntese e a cadeia trófica aquática. E esse problema também está ligado ao crescimento de bactérias que se alimentam dessas partículas (WHO, 1993).

Por esta razão, se faz necessário o controle desse parâmetro físico ao longo do ano, principalmente nos períodos chuvosos e de clima quente, a fim de analisar as influências antrópicas na qualidade do manguezal.

## 2.1 Etapas para o desenvolvimento do protótipo

O protótipo desenvolvido apresentou as seguintes etapas de programação do sensor de Turbidez, conforme a Figura 1:



**Figura 1 - Diagrama contendo as principais etapas de desenvolvimento do Sensor de Turbidez Arduino ST100 com a plataforma microcontroladora. Fonte: Autores, 2022**

A turbidez, por ser uma característica da água, está relacionada a presença de materiais em suspensão que impedem a passagem de luz, apresentando uma redução de transparência da água (CARDOSO, 2011).

Dessa forma, é possível relacionar a turbidez (NTU) da água com os sedimentos totais em suspensão (mg/L), através da seguinte equação, usada no Turbidímetro Hach 2100 (SENDRA et al, 2013):

$$\text{Turbidez da água (NTU)} = (1,873 + (0,518 \times \text{Total de sólidos suspensos (mg/L)}))$$

Baseado no artigo acadêmico “Protótipo de baixo custo utilizando plataforma Arduino para análise de turbidez e condutividade da água” (OLIVEIRA et. al, 2021), o desenvolvimento desse dispositivo apresenta fácil programação e ligação dos componentes, porém esse trabalho se difere dos demais devido a inserção de três LEDs que foram programadas

para acenderem com os seguintes limites de NTU: Led Verde (1000 < NTU < 2000), Led Amarelo (2000 < NTU < 3000) e Led Vermelho (NTU > 3000). Esse processo facilita a observação dos resultados, mesmo quando não temos acesso aos valores de NTU.

Essa programação pode ser realizada também para observar a qualidade da água conforme a sua classificação, os parâmetros estabelecidos pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) na Resolução nº 357/05, 17 de março de 2005, determina que para a classe 1 (melhor qualidade), a turbidez deve ser menor que 40 NTU e para as classes 2,3 e 4 o limite pode atingir a 100 NTU. Para a OMS (Organização Mundial da Saúde), o limite máximo de turbidez em água potável deve ser 5 NTU.

Juntamente com essas análises, realizou-se a medição do pH das amostras coletadas no manguezal, chegando ao resultado de  $\cong 6,5$  a  $7,2$ . A temperatura do ambiente no dia da visita estava em torno de  $23^{\circ}\text{C}$  e a umidade do ar de 60%.

## 3 O TRABALHO PROPOSTO

O presente trabalho teve início com a visita das estudantes e da professora orientadora ao manguezal da Avenida Beira Mar, em Cubatão. Para a escolha do local das coletas, considerou-se o trecho de fácil acesso aos moradores da região.

No local foi observado um grande volume de lixo decorrente do comportamento hidrodinâmico das correntes de maré e a influência nos resíduos flutuantes, que são levados as margens do rio, também decorrentes do descarte irregular de resíduos no meio ambiente, conforme a figura 2.



**Figura 2: Visita ao manguezal da Av. Beira Mar em Cubatão. Fonte: Autores, 2022**

Os dados coletados foram fotos, observações, diálogos e a coleta de diferentes amostras na superfície e numa profundidade de aproximadamente 50 centímetros próximo ao lodo.

Após a coleta, as alunas realizaram a montagem e programação do protótipo a partir de pesquisas baseadas em trabalhos acadêmicos e artigos científicos. Além das amostras do manguezal, utilizou-se amostras da água da torneira e a água do filtro da escola como padrão, a fim de se obter uma melhor análise.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

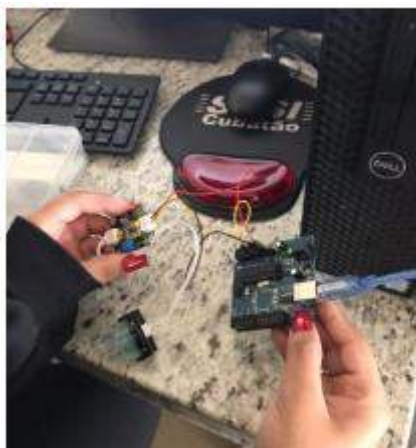
A amostragem foi coletada em garrafas PET com volume de 1,5 L, após serem higienizadas. Referente a análise dessas amostras, utilizaram-se quatro béqueres de 100 mL e espátulas de vidro para agitação dos corpos no fundo do recipiente.

Os béqueres contendo as amostras seguiram as seguintes ordens:

- 1º - 50 mL de água filtrada
- 2º - 50 mL de água da torneira
- 3º - 50 mL de água da superfície do manguezal
- 4º - 50 mL de água próximo ao lodo do manguezal (50 cm de profundidade)

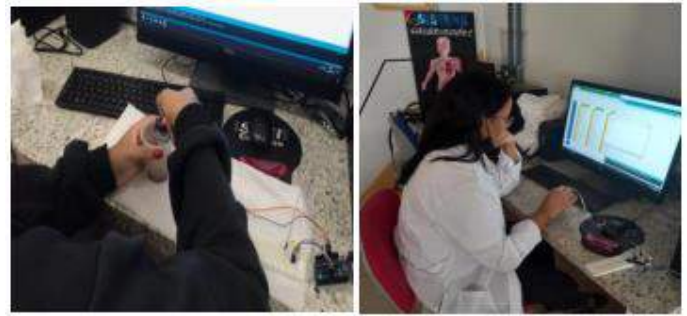
Iniciou-se mergulhando o sensor conectado ao coletor de dados, no primeiro béquer. Fez-se a medição da turbidez a cada 1 segundo, dando um total de 30 segundos para a sua completa estabilização. E isso ocorreu sucessivamente com as demais amostras.

A medição da turbidez foi realizada com o uso do aparelho de Sensor de Turbidez Arduino ST100 que monitora juntamente com a plataforma microcontroladora, apresentando fontes luminosas e um sensor Fototransistor para detectar a luz incidente, de acordo com a figura abaixo. Portanto, quando o sensor entra em contato com a água mais clara, ocorre pouca dispersão de luz, caso contrário, a turbidez fará com que a luz seja menor quando alcança o receptor.



**Figura 3: Sensor de Turbidez Arduino ST100 com a plataforma microcontroladora. Fonte: Autores, 2022**

A leitura é feita em Volts, cuja conversão ocorre para a Unidade Nefelométrica de Turbidez (NTU) automaticamente, que é a medição da luz dispersa numa amostra com um ângulo reto no que se refere à luz incidente (BLOTTA, 2020). A verificação dos resultados ocorre através de sinal digital ou analógico, quando aciona-se os pinos que estão ligados ao módulo eletrônico. Nesse projeto utilizou-se o pino de leitura analógica com a finalidade de conversão dos valores para NTU, conforme a figura 4.



**Figura 4: Desenvolvimento e análise das amostras com o Sensor de Turbidez Arduino ST100 acompanhado da plataforma microcontroladora. Fonte: Autores, 2022**

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A relação da turbidez (NTU) com os volts apresentados nas análises, seguiram a seguinte equação matemática:

$$NTU: -1120,4 x v^2 + 5742,3 x v - 4352,9$$

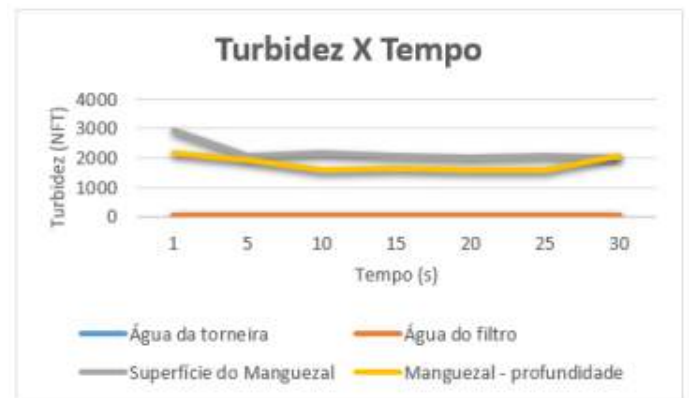
Permitindo observar que quanto maior a turbidez do fluido, maior será o valor de NTU.

As quatro amostras possibilitaram a verificação dos seguintes resultados, em unidades de volts e NTU, conforme as tabelas abaixo:

Amostra 1: Água da Torneira		Amostra 2: Água do Filtro		Amostra 3: Mangue - Superfície		Amostra 4: Mangue - Fundo	
Volts	NTU	Volts	NTU	Volts	NTU	Volts	NTU
1.18 27.25	1	1.18 27.25	1	1.18 27.25	1	1.18 27.25	1
1.18 27.26	2	1.18 27.25	2	1.18 27.25	2	1.18 27.25	2
1.18 27.26	3	1.18 27.25	3	1.18 27.25	3	1.18 27.25	3
1.18 27.26	4	1.18 27.25	4	1.18 27.25	4	1.18 27.25	4
1.18 27.26	5	1.18 27.25	5	1.18 27.25	5	1.18 27.25	5
1.18 27.26	6	1.18 27.25	6	1.18 27.25	6	1.18 27.25	6
1.18 27.26	7	1.18 27.25	7	1.18 27.25	7	1.18 27.25	7
1.18 27.26	8	1.18 27.25	8	1.18 27.25	8	1.18 27.25	8
1.18 27.26	9	1.18 27.25	9	1.18 27.25	9	1.18 27.25	9
1.18 27.26	10	1.18 27.25	10	1.18 27.25	10	1.18 27.25	10
1.18 27.26	11	1.18 27.25	11	1.18 27.25	11	1.18 27.25	11
1.18 27.26	12	1.18 27.25	12	1.18 27.25	12	1.18 27.25	12
1.18 27.26	13	1.18 27.25	13	1.18 27.25	13	1.18 27.25	13
1.18 27.26	14	1.18 27.25	14	1.18 27.25	14	1.18 27.25	14
1.18 27.26	15	1.18 27.25	15	1.18 27.25	15	1.18 27.25	15
1.18 27.26	16	1.18 27.25	16	1.18 27.25	16	1.18 27.25	16
1.18 27.26	17	1.18 27.25	17	1.18 27.25	17	1.18 27.25	17
1.18 27.26	18	1.18 27.25	18	1.18 27.25	18	1.18 27.25	18
1.18 27.26	19	1.18 27.25	19	1.18 27.25	19	1.18 27.25	19
1.18 27.26	20	1.18 27.25	20	1.18 27.25	20	1.18 27.25	20
1.18 27.26	21	1.18 27.25	21	1.18 27.25	21	1.18 27.25	21
1.18 27.26	22	1.18 27.25	22	1.18 27.25	22	1.18 27.25	22
1.18 27.26	23	1.18 27.25	23	1.18 27.25	23	1.18 27.25	23
1.18 27.26	24	1.18 27.25	24	1.18 27.25	24	1.18 27.25	24
1.18 27.26	25	1.18 27.25	25	1.18 27.25	25	1.18 27.25	25
1.18 27.26	26	1.18 27.25	26	1.18 27.25	26	1.18 27.25	26
1.18 27.26	27	1.18 27.25	27	1.18 27.25	27	1.18 27.25	27
1.18 27.26	28	1.18 27.25	28	1.18 27.25	28	1.18 27.25	28
1.18 27.26	29	1.18 27.25	29	1.18 27.25	29	1.18 27.25	29
1.18 27.26	30	1.18 27.25	30	1.18 27.25	30	1.18 27.25	30

**Tabela 1: Resultados de medição da turbidez (NTU e Volts) das amostras. Fonte: Autores, 2022**

Para uma melhor visualização dos resultados, criou-se um gráfico na ferramenta Excel com os valores de Turbidez em NTU, das quatro amostras. A apresentação de gráfico de linhas ilustra de forma mais clara os valores que são próximos, como é o caso da água da torneira e a do filtro:



**Gráfico 1: Resultados de medição da turbidez (NTU e Volts) das amostras. Fonte: Autores, 2022**

Verifica-se que a água superficial do manguezal apresenta valores de NTU um pouco acima dos valores referentes a amostra colhida próxima ao lodo, isso se deve a existência de maior concentração de partículas suspensas.

Os resultados condizem com o esperado, pois a água do manguezal possui maior turbidez em relação as demais amostras, isso se deve as partículas em suspensão desde tamanhos grosseiros até as coloides provindas de areia, argila e microorganismos. Que em parte, podem também ser um indicador de poluentes, caso haja um aumento da turbidez ao longo de um período de observações e análises.

## 6 CONCLUSÕES

O sensor de Turbidez apresenta resultados consideráveis, porém para se obter maior precisão, a programação pode ser desenvolvida com limites menores de NTU. É necessário que haja devidas calibrações e com um suporte apropriado para a imersão nas amostras, a fim de que haja maior estabilidade nas medições.

Juntamente com esse recurso, aconselha-se que aconteça concomitantemente a análise do pH, condutividade elétrica, entre outros, a fim de se obter melhores resultados. Aconselha-se realizar essas análises com coletas de amostras ao longo do ano e em pontos diferentes do manguezal, como forma de observar o aumento de poluentes de acordo com os valores da turbidez observada.

Esse projeto oportunizou não só o conhecimento baseado na prática, como também atitudes e valores firmados numa consciência socioambiental, que poderá ser disseminada para a comunidade ao redor do mangue, a fim de se obter melhor gerenciamento dos resíduos sólidos e gerar a diminuição dos impactos na biodiversidade local.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BACCI, D. de L. C., & PATACA, E. M. (2008). Educação para a água. Estudos Avançados, 22(63), 211-226. Recuperado de <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/10302>.
- BLOTTA, K. D. Diagnóstico de Manguezais periurbanos após 20 anos de impactos antrópicos. Universidade Santa Cecília, Brasil, 2020.
- CAMPEBELL SCIENTIFIC, Sensor de Turbidez. Campbellsci, 2012. Disponível em: <<https://www.campbellsci.com.br/>>. Acessado em: 07,maio2022.
- CARDOSO, T. G. Sensor de Turbidez para análise de amostras de água. 2011. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Centro Universitário de Brasília - UniCEUB, Brasília, 2011. Disponível em: <<https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/123456789/3206/2/20663851.pdf>>. Acesso em: 2022-07-07.
- FRANCO, T. P. Estimativa Da Taxa De Infiltração Em Solo Argiloso, Sob Diferentes Condições De Umidade. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2020.
- MIERZWA, J. C. O uso racional e o reuso como ferramentas para o gerenciamento de águas e efluentes na indústria estudo de caso da Kodak Brasileira. 2002. Tese

Doutorado em Engenharia Hidráulica) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002. Doi: 10.11606/T.3.2002.tde-14112002-203535. Acesso em: 2022-07-07.

OLIVEIRA, G. H. B., GUIMARÃES, M. A. B., CASTRO, M. A. B., SILVA, R. S.; FRANCO, M. L. Protótipo de baixo custo utilizando plataforma Arduino para análise de turbidez e condutividade da água. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Murici, Brasil, 18 de outubro de 2021.

Resolução CONAMA 357, de 17 de março de 2005 Conselho Nacional de Meio Ambiente. Disponível em: <[www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf](http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf)>

SENDRA, S., PARRA, L., ORTUNO, V., LLORET, J. Um desenvolvimento de sensor de turbidez de baixo custo. Anais da 7ª Conferência Internacional sobre Tecnologias e Aplicações de Sensores SENSORCOMM'13, Barcelona, Espanha, 25–31 de agosto de 2013, 266–272 (2013)

WHO, 1993. Evaluation of the International Drinking Water Supply and Sanitation Decade, 1981 – 1990. Report by Director – General (A45/ 15).

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

## VASO SANITÁRIO AUTOMÁTICO

**Anísia Beatriz Moura Brandão - 1º ano Técnico Integrado ao médio em Eletrônica, Hiasmin Oliveira da Silva - 2º ano Técnico Integrado ao médio em Contabilidade, Maria Julia Joana Angélica Bezerra de Miranda - 3º ano Técnico Integrado ao médio em Eletrônica, Ravena Nunes de Carvalho – 1º ano Técnico Integrado ao médio em Eletrônica**

**Paulo Roberto Araújo Leal, Francisco Marcelino Almeida de Araújo**

pr05092003@gmail.com, francisco.marcelino@ifpi.edu.br

IFPI-INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUI

Teresina - PI

Categoria: ARTIGO BÁSICO

**Resumo:** O mundo atual está cada dia mais tecnológico. Hoje, o ser humano é capaz de coisas nunca imaginadas, inventar milhares de aparelhos, e mudar o mundo ao seu redor. Isso surge pela necessidade de sobrevivência, criando aviões, aparelhos eletrônicos e etc. O presente projeto surgiu através da necessidade de melhorar uma tecnologia já existente para alinhar esta com a situação atual do mundo e apresentar de uma maneira acessível e inclusiva. Diante disso, foi pensado na ideia de criar um vaso sanitário automático que não necessita de atividades manuais para funcionar, inovando esse aparelho ao implementar um sensor para que isso se torne possível, além de outros dispositivos que permitiram essa funcionalidade. Visto que com a pandemia o cuidado com a higiene tem tomado um espaço cada vez maior na nossa vida, queremos apresentar uma solução para um problema que é pouco discutido, mas de muita importância e abrangência, a assepsia nos banheiros públicos e a sua acessibilidade a pessoas com dificuldades motoras. O dispositivo criado apresenta-se como um sistema automático guiado por uma lógica de programação transmitida por meio de um microcontrolador e um sensor ultrassônico. O resultado obtido através dos testes atendeu as expectativas do trabalho, funcionando como o esperado.

**Palavras Chaves:** Tecnologia; Sensor Ultrassônico; Assepsia; Acessibilidade; Simulação.

**Abstract:** *Today's world is increasingly technological. Today, the human being is capable of things never imagined, inventing thousands of devices, and changing the world around him. This arises from the need for survival, creating airplanes, electronic devices and so on. The present project emerged from the need to improve an existing technology to align it with the current situation in the world and present it in an accessible and inclusive way. In view of this, the idea of creating an automatic toilet that does not require manual activities to function, innovating this device by implementing a sensor to make this possible, in addition to other devices that allowed this functionality. Since hygiene care has taken an increasing role in our lives with the pandemic, we want to present a solution to a problem that is little discussed, but of great importance and scope, the asepsis in public restrooms and their accessibility to people with motor difficulties. The device created presents itself as an automatic system guided by a programming logic transmitted through a microcontroller and an ultrasonic sensor. The result obtained through the tests met the expectations of the work, working as expected.*

**Keywords:** *Technology; ultrasonic; asepsis; accessibility; simulation.*

### 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, com a pandemia da COVID-19, os hábitos de higiene mudaram mundialmente. A preocupação com a assepsia tornou-se mais presente [Mazzotto, 2021], por isso a tendência é que os vasos sanitários automáticos comecem a ser utilizados como uma eventual necessidade e não somente como um artigo de luxo. A partir desse ponto de vista e das pesquisas, foi observado a falta de higiene e descuido em banheiros públicos e a dificuldade que algumas pessoas encontram ao utilizar esses espaços comunitários, principalmente aqueles em situação de rua, fazendo com que sanitários automáticos sejam uma das formas encontradas para o enfrentamento desse problema.

Com isso em mente, o projeto visa demonstrar a habilidade tecnológica de circuitos eletrônicos e de programação em função da manutenção de um dos tópicos essenciais no mundo pós-pandemia: a higiene nos lugares públicos, especificamente nos banheiros em que a população tem acesso liberado.

Em uma entrevista, Iamamura, professor da UTFPR, mostra que a maioria das pessoas passam em torno de 11 horas fora de casa e que 32% dos entrevistados usavam banheiros públicos, variável que aumenta consideravelmente quando, em média, se usa o banheiro entre seis e oito vezes ao dia em um período de 24 horas, havendo pessoas que diminuem seu consumo de água e mudam até sua alimentação para não utilizar o banheiro por questões de higiene, sem mencionar uma população de mais de 200 mil pessoas em situação de rua que lidam com a dificuldade que é levar a vida sem ter acesso a condições mínimas de água e saneamento [Ias, 2021].

Com isso em mente e com a volta da circulação “normal” das pessoas, não só em lugares públicos, mas também em eventos com alto índice de aglomeração, e visto que a pandemia ainda não foi erradicada por completo [Stucaluc, 2022], é imprescindível que os lugares públicos utilizem novas tecnologias para manter a convivência social e manter a população segura e inclusiva.

Idosos e pessoas com problemas motores se veem esquecidas ao encontrar problemas em algo tão simples, como apertar uma descarga. O projeto também colabora com a higiene do ambiente

ao abaixar a tampa do vaso sanitário automaticamente para dar a descarga [Valadares; Fonseca; Welter, 2014].

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: A seção 2 apresenta uma descrição do trabalho proposto. Na seção 3 se encontram os materiais e métodos. Os resultados e discussão são apresentados na seção 4 e a conclusão na seção 5.

## 2 O TRABALHO PROPOSTO

O projeto redigiu-se com a hipótese de um sistema composto por um sensor de distância, e um microcontrolador integrado a um motor que ficaria responsável por abrir e fechar a tampa do vaso sanitário de acordo com a distância lida e, logo após o uso do banheiro, um motor localizado dentro da caixa da privada seria acionado e ativaria a descarga.

Tentando traduzir essa ideia para o ambiente escolar e utilizando o material disponível, foi montado um protótipo do sistema utilizando: um microcontrolador Arduino (Figura 1), pois ele é um dispositivo que facilita a elaboração de projetos robóticos, operando como uma mente eletrônica programável, de fácil uso e com várias portas para conexões com módulos e sensores [Cravo, 2022]; um sensor de distância ultrassônico (Figura 2), que permite detectar de forma precisa e confiável objetos de materiais, textura e formas diferentes, e o princípio de funcionamento está baseado na emissão de uma onda sonora de alta frequência, e na medição do tempo que leva para a recepção do eco, produzido quando a onda se encontra com um objeto capaz de refletir o som [sense, 2014]; e a ferramenta Godot, que é uma Game Engine de código aberto voltada para a criação de jogos 2D e 3D [Dias, 2018]. Ela foi utilizada para desenvolver a simulação e visualização do banheiro, a ação da tampa do vaso e da descarga.

Deste modo, quando a distância lida pelo sensor for menor ou igual a 10 centímetros, o Arduino enviará o comando para iniciar a simulação, que funcionará da seguinte forma: a tampa do vaso sanitário será aberta e, quando a distância voltar a ser maior que 10 centímetros, a tampa será fechada e a descarga será acionada, simulando, assim, o funcionamento do sistema real.

O trabalho possui o diferencial de comunicar o meio tecnológico com o meio social mais necessitado, de uma forma simples e acessível à população, abrangendo uma necessidade pouco mencionada. Além de utilizar uma comunicação entre o microcontrolador e a ferramenta Godot Engine para integrar a simulação virtual ao meio físico através do sensor de distância.

O projeto teve a participação de quatro integrantes, cada uma com funções definidas a partir das habilidades de cada uma em conjunto com as necessidades do trabalho proposto. O mesmo foi baseado em pesquisas, aprofundando os conhecimentos tanto na problemática abordada como no que diz respeito aos conhecimentos técnicos, fazendo uso de programação, eletrônica e de kits de robótica.



Figura 1 - Arduino Uno.



Figura 2 - Sensor Ultrassônico.

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto foi idealizado e construído dentro do Laboratório de Robótica, Automação e Sistemas Inteligentes (LABIRAS), um laboratório de extensão do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, utilizando-se de ferramentas provenientes do mesmo, já citadas anteriormente, com o auxílio de tutores.

Na parte técnica, todos os testes foram realizados pelo grupo em conjunto com alguns professores, e na parte social foram levadas em consideração as avaliações de alguns voluntários e de alguns técnicos da área. Considerando tanto os testes para validação da funcionalidade do protótipo pela equipe e por posteriores participações de voluntários que avaliaram o projeto em um âmbito social público, o projeto foi testado vinte (20) vezes, englobando um grupo de doze (12) pessoas.

Para a realização dos testes foi utilizado o Godot, onde foi adicionado um cenário que simula um banheiro público (Figura 3), utilizando imagens em Pixel Art com edições feitas no aplicativo Ibis Paint. Logo após, foi feita a integração desse cenário ao circuito físico por meio de uma comunicação serial. A partir de então, os testes de validação foram adquiridos através de simulações do protótipo no computador, onde foram utilizadas as informações obtidas pelo sensor ultrassônico, como: a distância ideal para ser utilizada, que tipo de materiais e qual a programação necessária para que o projeto pudesse funcionar. Baseado nisso, foram iniciados os testes e realizados os devidos ajustes, e as informações foram organizadas de forma cronológica, à medida em que eram descobertas, mantendo-as ou não, dependendo da sua utilidade e funcionalidade dentro do protótipo.



Figura 3 - Cenário do Banheiro Público.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para melhor alcance de resultados, o projeto foi dividido em quatro etapas, para assim, definir as funções a serem realizadas e uma organização maior perante ao objetivo proposto.

### 4.1 ETAPA 1

Tendo em mente os componentes que serão utilizados, iniciou-se o projeto com a programação do microcontrolador Arduino, definindo os tipos de sinais e comandos que serão utilizados.

### 4.2 ETAPA 2

Com a programação concluída, o circuito foi montado utilizando os seguintes componentes: uma placa Arduino, um sensor ultrassônico, uma protoboard e dois resistores, com a adição de dois LEDs para indicar de forma visual a mudança da distância lida pelo sensor. Nas Figuras 4 e 5, uma representação esquemática do circuito eletrônico elaborado pode ser visualizado.

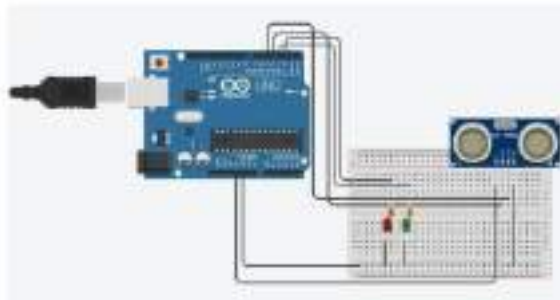


Figura 4 - Circuito Produzido no Tinkercad.

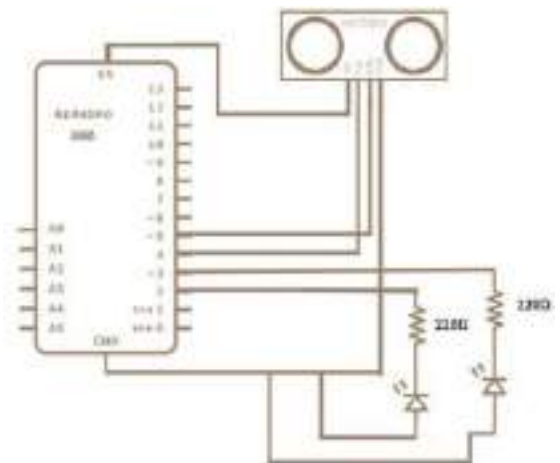


Figura 5 - Diagrama Elétrico.

### 4.3 ETAPA 3

Foi utilizado o aplicativo Ibis Paint para criar um total de quatro (4) cenários do mesmo ambiente de banheiro público, mas com detalhes diferentes para transição e demonstração do uso do banheiro (Figuras 6, 7, 8 e 9). Algumas mudanças foram feitas ao longo dos testes para melhorar a visualização da simulação.



Figura 6 - Vaso Fechado.



Figura 7 - Vaso Aberto.



Figura 8 - Vaso Usado.



Figura 9 - Vaso Limpo.

### 4.4 ETAPA 4

Foi feita a integração do hardware com o software para simulação do ambiente sanitário e, assim, testes para verificar o funcionamento do sistema. Então, após a conclusão das etapas, o objetivo foi alcançado: quando o sensor capta uma distância menor ou igual a 10 centímetros, a simulação inicia, a tampa é aberta. E quando a distância for maior que 10 centímetros, ocorre a transição das imagens, de modo que a compreensão obtida seja de que o sanitário foi utilizado, a tampa é fechada e a descarga é acionada, finalizando a simulação.

## 5 CONCLUSÕES

O protótipo obteve pontos positivos em todas as etapas de construção, funcionando da forma planejada. De acordo com os testes, a aplicação do mesmo seria bem vista pela população e bem utilizada pelos necessitados, além de trazer uma nova modificação para uma tecnologia já comum na sociedade.

Com isso, pode-se concluir que o projeto alcançou os resultados esperados, promovendo a higiene no ambiente em que estiver presente e ajudando pessoas com dificuldades no uso do

banheiro público. Além disso, a aplicação do mesmo seria eficaz para a diminuição de danos por manuseio incorreto das partes de um vaso sanitário. A implementação acadêmica desse sistema promoveu o conhecimento em várias áreas, como programação, desenvolvimento de jogos e trabalho em equipe. Em contrapartida, tem como pontos negativos o custo do circuito, possíveis falhas na execução, necessidade de manutenção, uso de energia elétrica para funcionar da forma proposta e o alto consumo de água. Entretanto, uma vez observados os pontos negativos, se tornam possíveis de serem pensados e ajustados em atualizações futuras para que o funcionamento do sistema possa ser melhorado, como, por exemplo, implementar um sensor de fluxo, de modo que regule a passagem de água no ato da descarga, ou utilizar fontes de energia renováveis para energizar o circuito.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CRAVO, Edilson. Arduino: o que é, para que serve, como funciona e tipos. Kalatec, 2022. Disponível em: <<https://blog.kalatec.com.br/arduino-o-que-e/>>. Acesso em: 10/07/2022.
- DIAS, Raphael. Godot Engine – Guia do Iniciante. Produção de Jogos, 2018. Disponível em: <<https://producaodejogos.com/godot-engine/>>. Acesso em: 10/07/2022.
- Sense. Sensores Ultrassônicos, 2014. Disponível em: <[https://www.sense.com.br/arquivos/produtos/arq1/Sensores\\_Ultrass%C3%B4nicos\\_Sense\\_Folheto\\_Rev\\_%20J.pdf](https://www.sense.com.br/arquivos/produtos/arq1/Sensores_Ultrass%C3%B4nicos_Sense_Folheto_Rev_%20J.pdf)>. Acesso em: 10/07/2022.
- MAZZOTTO, Camila. Higiene virou sinônimo de “bem-estar” na pandemia, conclui pesquisa. Galileu, 2021 Disponível em: <<https://revistagalileu.globo.com/Sociedade/Comportamento/noticia/2021/09/higiene-virou-sinonimo-de-bemestar-na-pandemia-conclui-pesquisa.html>>. Acesso em: 11/07/2022.
- Ias. Acesso a banheiros em locais públicos, 2021. Disponível em: <<https://www.aguaesaneamento.org.br/debate-acesso-banheiros-locais-publicos/>>. Acesso em: 29/06/2022.
- STUCALUC, Camila. Flexibilização de restrições não significa fim da pandemia, diz especialista. Sbt news, 2022. Disponível em: <<https://www.sbtnews.com.br/noticia/coronavirus/2024-08-flexibilizacao-de-restricoes-nao-significa-fim-da-pandemia-diz-especialista>>. Acesso em: 11/07/2022.
- IKOBA, Jed John. Xiaomi lança o banheiro inteligente integrado com flip totalmente automático Jenner XS. Gizmochina, 2020. Disponível em: <<https://www.gizmochina.com/2020/07/05/xiaomi-launches-the-jenner-xs-fully-automatic-flip-integrated-smart-toilet/>>. Acesso em: 20/06/2022.
- VALADARES, Mayara Batista; FONSECA, Hugo Maia; WELTER, Áurea. Parasitos intestinais em sanitários públicos da cidade de Palmas-TO. Revista Cereus, v. 6, n. 1, p. 19-34, 2014. Acesso em: 11/07/2022.



## VELOX JOB: APLICATIVO E REDE SOCIAL PARA DIMINUIÇÃO DO DESEMPREGO

Felipe Henrique de Oliveira Cândido – 2º ano do Ensino Médio, João Pedro Soares da Costa – 2º ano do Ensino Médio, Marieli Buri da Silva – 2º ano do Ensino Médio, Nikolly Fernanda Trombini Gotardo – 2º ano do Ensino Médio, Vitória Gabriela da Silva Carneiro – 2º ano do Ensino Médio

Flávio Ferreira de Melo

flavioferreirademelo@gmail.com

ETEC JACINTO FERREIRA DE SÁ  
Ourinhos - SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**Resumo:** O Velox Job é um aplicativo que foi criado com o objetivo de auxiliar cidadãos desempregados, trabalhadores informais e trabalhadores autônomos a conseguirem um emprego de forma mais rápida e eficiente. O desenvolvimento do APP foi motivado pelo Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 8 "Trabalho Decente e Crescimento Econômico", os Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis são diretrizes criadas pela ONU, sendo assim, surge a necessidade de atender uma importante demanda social hodierna: um aplicativo para intermediar trabalhadores autônomos, desempregados e os que estão desenvolvendo atividade remuneradas de maneira informal com empresas e contratantes de prestação de serviços. Com essa finalidade foi desenvolvido uma rede social, na qual os colaboradores acessam e realizam um cadastro, nessa rede social é possível publicar suas qualificações, serviços prestados e currículos, possibilitando que empresas que necessitam de determinada mão de obra possam contratá-la de forma mais simples, rápida e segura. O aplicativo também conta com uma área de gerenciamento, no qual os usuários podem se organizar financeiramente. O Velox Job foi desenvolvido através da plataforma Thinkable e também o banco de dados Airtable. O principal objetivo é ampliar as demandas sociais tecnológicas, auxiliando trabalhadores desempregados e autônomos a ingressarem no mercado de trabalho, bem como as empresas que necessitam de mão de obra especializada a preencherem vagas de emprego ociosas.

**Palavras Chaves:** Thinkable, programação, aplicativo, gerenciamento, emprego e contratar.

**Abstract:** *Velox Job is an application that was created to help self-employed workers get a job faster and more efficiently. The development of the APP was motivated by Sustainable Development Goal 8 "Decent Work and Economic Growth", so the need arises to meet an important today's social demand: an application to intermediate self-employed workers, unemployed and those who are developing paid activities informally with companies and service contractors, for this a social network was developed, in which employees access and register. In this social network it is possible to publish your qualifications, services provided and resumes, allowing companies that need a certain workforce to hire it in a simpler, faster and safer way. The application also has a management area, in which users can organize themselves financially. The Velox Job was developed through the Thinkable platform and also the*

*Airtable database. The main objective is to expand technological social demands, helping unemployed and self-employed workers to enter the labour market, as well as companies that need specialized labour to fill ideal job vacancies.*

**Keywords:** *Thinkable, programming, application, management, employment and hiring.*

### 1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento do Velox Job ocorreu após a estudo bibliográfico dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) elaborados pela ONU, que almejam uma sociedade mundialmente mais justa e digna, esses Objetivos tratam de diferentes esferas da nossa sociedade, a pesquisa concentrou-se no ODS 8 "Trabalho decente e crescimento econômico", que propõe atitudes governamentais, privadas e populares para articular melhorias no campo empresarial e geração de empregos, inclusive na promoção e crescimento de micro e pequenas empresas, sendo que, a principal meta deste ODS é "Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todas e todos", as subdivisões deste Objetivo da ONU se encaixam com o desenvolvimento do aplicativo, que será trabalhado neste artigo, quando afirma no item 8.3: "Promover políticas orientadas para o desenvolvimento que apoiem as atividades produtivas, geração de emprego decente, empreendedorismo, criatividade e inovação, e incentivar a formalização e o crescimento das micro, pequenas e médias empresas, inclusive por meio do acesso a serviços financeiros" (ONU, 2022). A taxa de desemprego no Brasil mostra números alarmantes a cada ano, de acordo com o IBGE "O desemprego, de forma simplificada, se refere às pessoas com idade para trabalhar (acima de 14 anos) que não estão trabalhando, mas estão disponíveis e tentam encontrar trabalho", e o número de desempregados no país é atualmente de mais de 11 milhões de pessoas, segundo o mesmo Instituto, outro número preocupante é o de pessoas que trabalham sem registro em Carteira de Trabalho, que chegou a 20,8% em 2022 (IBGE, 2022). A partir disso surge a lacuna social e tecnológica, cujo aplicativo atuará, pois existem poucas opções de aplicativos nessa área, e o único disponibilizado pelo Governo Federal, o Sine Fácil, também executa outras funções relacionadas aos vínculos empregatícios, o que pode causar dificuldade na sua utilização

para buscar vagas de emprego.

O presente artigo encontra-se organizado da seguinte forma: na seção 2 aborda-se a questão de desemprego e tecnologia; a seção 3 “O trabalho proposto” expõe as funcionalidades do app; a seção 4 “Materiais e métodos” contém mais informações sobre as tecnologias utilizadas; a seção 5 “Resultados e discussões” disserta sobre a implementação e os impactos do aplicativo; a seção 6 “Conclusão” retoma os principais pontos do artigo e apresenta os pontos positivos e possíveis melhorias.

## 2 DESEMPREGO E TECNOLOGIA

O Brasil vem sofrendo uma grave crise de desemprego atualmente, que é ainda agravada com as consequências da pandemia. Esse ano a taxa de desemprego chegou a 11,1% somente no primeiro trimestre e isso chega a quase 12 milhões de brasileiros desempregados, e como se não bastasse nos últimos 3 meses mais de 470 mil pessoas perderam seus empregos, esses números revelam o quanto o Brasil vem sofrendo com a falta de emprego. Em 2020 com a chegada inesperada da pandemia quase 9 milhões de brasileiros ficaram sem trabalho, isso só nos primeiros 6 meses do ano, o que levou um grande número de pessoas para a informalidade, sendo que, cerca de 3 milhões de brasileiros começaram a trabalhar de forma autônoma para conseguirem se sustentar diante dos desafios que foram sujeitos a enfrentar, chegando, em 2021, a um número recorde de pessoas migrando para o trabalho autônomo de 24.8 milhões de profissionais. (IBGE, 2022).

A tecnologia sempre foi vista como inimiga da classe trabalhadora, porém essa ideia constitui muito mais um mito social do que uma verdade, pois “a inovação tecnológica, ao mesmo tempo que destrói produtos, empresas, atividades econômicas e empregos, também pode criar novos produtos, novas empresas, novos setores e atividades econômicas e, portanto, novos empregos. (Matosso, p. 122, 2000), é nesse aspecto de criação e movimentação econômica que o aplicativo desenvolvido pretende atuar.

No Brasil, o número de habitantes que ainda não possui acesso a internet, ou não possui celular ou smartphone, é alto, sendo que, de acordo com o IBGE mais de 39 milhões de pessoas com mais de 10 anos não possui acesso a internet no país, e cerca de 34,9 milhões de habitantes com mais de 10 anos não possui aparelho celular, ainda assim, esse número vem crescendo nos últimos anos, inclusive entre os habitantes das áreas rurais do território brasileiro.

De acordo com a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua - Tecnologia da Informação e Comunicação 2019, realizada pelo IBGE, a porcentagem de habitantes com mais de 10 anos de idade que utilizam a internet aumentou, pois em 2016 o número era de 64,7% da população e em 2019 chegou a 78,3%:

Esse crescimento no acesso a internet, somado ao fator do crescimento exponencial do desemprego no Brasil, e a necessidade tecnológica da criação de um novo produto incentivada pelo Objetivo de Desenvolvimento Sustentável nº 8 da ONU, conduz a criação de um aplicativo que funcione como um elo entre vagas de emprego e contratantes de serviços e desempregados e prestadores de serviço autônomos ou que ainda estejam na informalidade.

Os ODS vislumbram uma grande quantidade de importantes fatores sociais e ambientais para a melhoria da vida em nosso planeta, porém o desemprego é um dos fatores que mais causa alienação social entre os habitantes do nosso planeta, pois o

indivíduo em situação de vulnerabilidade social causada pela falta de emprego, muitas vezes não possui condições psicológicas para questões como sustentabilidade, por exemplo.

“Os trabalhadores se veem imersos em um quadro de desemprego estrutural que os compromete diretamente, (...) o medo do desemprego implica em sofrimento no trabalho e na falta deste, acarretando doenças tanto físicas, como psíquicas, que afetam a subjetividade do trabalhador, podendo levar ao desencadeamento de adoecimento mental” (CAMPOS, 2017).

## 3 O TRABALHO PROPOSTO

São inúmeras as aplicações e facilidades proporcionadas pela tecnologia no cotidiano da nossa sociedade, sendo que, muitos problemas podem sofrer intervenções positivas advindas do desenvolvimento de tecnologias acessíveis, isso diante da altíssima taxa de desemprego em nosso país, a principal funcionalidade do APP é facilitar e intermediar procura e oferta de vagas no mercado de trabalho, proporcionando mais objetividade nesses procedimentos, desde entrevistas, contratos temporários e cargos fixos, o aplicativo poderá auxiliar de maneira singular empregadores e desempregados.

Além dessa funcionalidade, o aplicativo poderá auxiliar na organização financeira dos usuários, permitindo maior controle dos gastos, de acordo com a renda dos mesmos, visando maior conforto e evitando endividamentos, o que pode agravar situações desconfortáveis como o desemprego de um membro familiar.

O projeto ainda conta com um endereço eletrônico oficial, o site tem o objetivo de auxiliar as pessoas a utilizarem o aplicativo, lá possui vídeos explicativos para ensinar e/ou sanar as possíveis dúvidas dos usuários do Velox Job. No site também se encontra uma breve descrição sobre o hackathon da Etec (pois esse projeto foi desenvolvido por estudantes da Etec que também participaram dessa competição), além disso, possui uma área, na qual se encontram informações sobre os envolvidos no projeto, por fim como é possível acessar a área de gerenciamento e contato.

Assalariados e autônomos poderão usufruir dos benefícios do APP no que diz respeito ao controle financeiro, tanto de salários e gastos, como de lucros e dividendos.

O diferencial do aplicativo é que ao contrário de plataformas como o LinkedIn, sua funcionalidade não foca na formação e currículo, pois leva em consideração também os aprendizados e conhecimentos informais, atingindo o máximo de pessoas, principalmente aqueles que têm o melhor serviço/mão de obra para oferecer. Outro diferencial do Velox Job é o gerenciamento financeiro, é lá que os trabalhadores irão se organizar podendo assim ter uma visão mais ampla de seus lucros e gastos com suas atividades remuneradas.

Para construir o Velox Job foi utilizado o thinkable no desenvolvimento do aplicativo e o airtable como banco de dados.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

A seguir serão descritos os materiais e métodos utilizados para o desenvolvimento do aplicativo.

## 4.1 Materiais Utilizados

Aplicativo - Velox	Plataforma
Modelo (Site e APP)	Figma
Aplicação	Thunkable
Banco de Dados	Airtable
Site	Visual Studio Code

### 4.1.1 Criação do aplicativo

Inicialmente foi criado um modelo do aplicativo no Figma, no qual foram elaborados o design e as telas de interface. A partir disso foi realizado o desenvolvimento do Velox Job na plataforma Thunkable, na qual foi feita a programação do aplicativo junto com o banco de dados com a utilização da plataforma Airtable.

Para obter maior produtividade e organização, a elaboração do aplicativo baseou-se na metodologia ágil “Scrum”, após a definição das funções do aplicativo.



Figura 1- Telas feitas no Figma



Figura 2- Tela Inicial feita no Thunkable

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados referentes ao desemprego e o aumento na taxa de trabalhadores autônomos, pode-se observar que o desemprego obteve seu maior índice no ano de 2020, ano que se iniciou a pandemia da COVID-19.

Com isso, a implementação do Velox Job, resultaria em prover maior incentivo econômico individual, pois cidadãos desempregados conseguiriam difundir seus serviços, com isso conseguir ou aumentar sua renda, e, futuramente, inserir-se no mercado de trabalho. Trabalhadores autônomos conseguirão divulgar de forma mais eficiente e melhor seu trabalho, gerando mais visibilidade para seu empreendimento.

## 6 CONCLUSÕES

Frente a grave situação relacionada ao desemprego e trabalhos informais em nosso país, e a necessidade de atender os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ONU), surge a necessidade de inovações nas relações trabalhistas, nisso o aplicativo atingiu as metas previstas, por conta de seu design intuitivo Velox Job atende todas as pessoas independente de seu conhecimento sobre tecnologia, buscando diminuir o desemprego e aumentar a visibilidade de trabalhadores autônomos. Devido ao fato de não estar em sua versão final o aplicativo não possui confiabilidade totalmente determinada em sua usabilidade.

Esses fatores mostram a viabilidade da utilização do aplicativo para sua funcionalidade, sendo necessária a elaboração de uma versão final e maior utilização para concretizar a confiabilidade do seu pleno funcionamento.

Para o desenvolvimento do projeto foi utilizado a metodologia ágil “Scrum”, e para além dos quesitos tecnológicos, a equipe se organizou e se fundamentou nas funcionalidades humanizadoras do aplicativo, trabalhando em conjunto na problematização das questões sociais envolvidas no desenvolvimento desse projeto e elaboração do aplicativo, além disso, buscando resolver as adversidades de forma colaborativa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, Darlan. O desemprego ficou em 11,1% no primeiro trimestre e atingiu quase 12 milhões, diz o IBGE. G1, 2022. Disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/noticia/2022/04/29/desemprego-fica-em-111percent-no-1o-trimestre-diz-ibge.g.html>>. Acesso em 28 de maio de 2022.

Aumenta o número de trabalhadores por conta própria com ensino superior completo ou incompleto. G1, 2022. Disponível em: <<https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2021/11/03/aumenta-o-numero-de-trabalhadores-por-conta-propria-com-ensino-superior-completo-ou-incompleto.ghtml>>. Acesso em 31 de maio de 2022.

CAMPOIS, Maiara Reis. TRABALHO, ALIENAÇÃO E ADOECIMENTO MENTAL: as metamorfoses no mundo do trabalho e seus reflexos na saúde mental dos trabalhadores. Revista de Políticas Públicas, vol. 21, núm. 2, pp. 797-811, 2017. Universidade Federal do Maranhão. Disponível em <<https://www.redalyc.org/journal/3211/321154298013/html/>>. Acesso em 05 de julho de 2022.

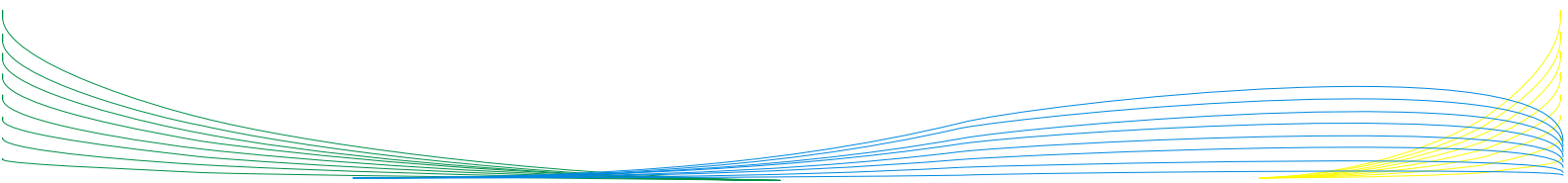
IBGE. Desemprego. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/explica/desemprego.php>>. Acesso em: 04 de jul. de 2022.

IBGE. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2019. IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento. <[https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101794\\_informativo.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101794_informativo.pdf)>. Acesso em 05 de julho de 2022.

IPEA. Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 8. Disponível em: <<https://www.ipea.gov.br/ods/ods8.html>>. Acesso em 22 de junho de 2022..

MATTOSO, JORGE. Tecnologia e emprego: uma relação conflituosa. São Paulo em Perspectiva [online]. 2000, v. 14, n. 3 [Acessado 4 Julho 2022] , pp. 115-123. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0102-88392000000300017>>. Epub 11 Nov 2002. ISSN 1806-9452. <https://doi.org/10.1590/S0102-88392000000300017>. Acesso em 04 de julho de 2022

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



## "SHOWER TRUCK" - CHUVEIRO ADAPTAVEL RETRATIL PARA CAMINHÕES DE CARGAS PESADAS

Felipe Lazzarotti - 7º ano do ensino fundamental, Hérica Prando Tochetto - 1º ano do ensino médio, Jhennifer Kauane Camillo - 1º ano do ensino médio, Luiza Biffi Gabardo - 1º ano do ensino médio, Pedro Gutbier - 1º ano do ensino médio, Sibele Seghetto - 1º ano do ensino médio

Jandira Saiba

jandira.saiba@edu.sesisc.org.br

SESI ESCOLA-CONCORDIA  
Concórdia - SC

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**RESUMO:** Observando o cenário dos locais de parada de motoristas, percebe-se que são precários, com sujeira e muitas bactérias. Levando essa grande problemática em consideração, e que os caminhoneiros geram a economia do país, foi encontrado um foco: A falta de higiene nos locais de parada, o bem-estar e a saúde dos motoristas. Criou-se, então, o "Shower Truck", um chuveiro adaptável ao caminhão com estrutura retrátil. Esse projeto será instalado atrás da cabine do caminhão, sendo fixado por meio de barras em sua escada. A estrutura será feita com uma lona, que terá efeito de uma sanfona e quando fechada, não ocupará espaço, pois ficará com apenas 15 centímetros de espessura. O chuveiro terá água quente, utilizando o próprio caminhão para aquecer, por meio da serpentina que passa pelo escapamento. A água será armazenada em um reservatório de 160 litros de água, onde metade é para água limpa (que chega no chuveiro por meio de uma bombinha) e a outra metade para água recolhida do chuveiro, que será filtrada e reutilizada.

### 1 DETALHAMENTO DO PROJETO

O projeto intitulado "Shower Truck" foi pensado para ajudar na saúde e bem-estar dos motoristas, em especial os de caminhão, pois estão todos os dias nas estradas mantendo a economia do país. Levando isso em consideração, temos como objetivo alcançar o máximo de pessoas, levando para todo o mundo.

Fazendo pesquisas, lendo artigos e conversando com profissionais da área do transporte, muitas ideias iniciais foram tidas para chegarmos até a solução final: Um chuveiro adaptável ao caminhão com estrutura retrátil. Ele ficaria entre a cabine e a carga do caminhão, sendo fixado na escada, para não ter a necessidade de mexer com a estrutura nem montagem do automóvel. Terá um armazenamento de água de 160 litros, sendo dividido em duas partes, 60 litros para água limpa (a qual o motorista usa para seu banho) e 60 para água impura (que irá descer por um ralo). Esse reservatório ficará em cima do chassi do caminhão, um lugar estratégico para não interferir no peso. Quando o motorista encontrar um local adequado poderá descartar a água que utilizou para seu banho ou reaproveitar em outras atividades.

O aquecimento irá dar-se pela própria serpentina do caminhão, que passa pelo escapamento, onde será colocado um termostato

analógico, que irá deixar a temperatura, em média, 35°C. Se o motorista preferir uma água mais gelada, ele apenas desliga a válvula bypass.

Pensando na privacidade do caminhoneiro, adicionamos uma cabine retrátil, feita com uma lona sanfonada especial, que quando fechada, fica apenas com 15 centímetros de espessura, não prejudicando no levantamento da cabine, nem no espaço necessário.

Além disso, utilizaremos uma caixa protetora, que guardará o chuveiro, protegendo-o de roubos e mudanças de temperatura. Ainda, dois ganchos para serem colocados pertences e roupas e um sabonete que serve tanto para o corpo quanto para o cabelo, sendo biodegradável, não interferindo no meio ambiente.

A solução terá um total de aproximadamente 15 quilogramas, sendo indiferente ao comparar-se com todo o peso do caminhão, e custará cerca de 3.500 reais, havendo um lucro tanto para a parte das empresas quanto para os motoristas, levando em conta que um banho custa em média 10 reais e ainda tem tempo limitado. Em apenas um mês, ele irá gastar aproximadamente 300 reais.

Ao longo de todo o processo, tivemos diversos apoiadores que nos auxiliaram para melhorias, como também na construção da primeira prototipagem em um tamanho real, onde estiveram envolvidos engenheiros, arquiteto, electricista, motorista, docentes da escola e familiares, tanto para conseguirmos um caminhão e instalarmos o chuveiro com estrutura retrátil.

Em suma, com o projeto "Shower Truck", além dos benefícios já citados, trará mais segurança no trânsito, como mostra uma pesquisa feita na UNIFESP e divulgada pela UOL, o banho quente ajuda no relaxamento dos músculos e da mente, enquanto o banho frio pode revigorar as pessoas com um choque térmico, diminuindo, desta forma, a incidência de acidentes.

## 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).*

# A UTILIZAÇÃO DE PRÓTESES DE MÃO HUMANA CONTROLADAS POR RÁDIO NA INDÚSTRIA

Giulia Varano - 9º ano Ensino Fundamental, Jaqueline Novaes Linares - 9º ano Ensino Fundamental,  
Marcela Retore Almirall - 9º ano Ensino Fundamental

Luis Gustavo Cordeiro Alves

luis.alves@stocco.com.br

COLÉGIO STOCCO  
Cidade – Sigla do Estado

Categoria: RESUMO / MULTIMÍDIA

**RESUMO:** A mão humana verdadeiramente uma obra de engenharia perfeita, formada por um forte conjunto de músculos e ossos que permitem movimentos precisos e dinâmicos. Nosso projeto pretende criar um protótipo de mão robótica seguindo conceitos anatômicos da mão humana para ser aplicado na indústria em ambientes de alto risco para seres humanos, dessa maneira permitindo a execução de um excelente trabalho sem colocar nenhuma pessoa em risco. Utilizamos materiais simples feitos para a utilização na indústria. A base é feita de madeira, trena, protetores auriculares, parafusos e aparelhos eletrônicos essenciais para seu funcionamento. O mecanismo de movimentação seria garantido por meio de servomotores e rádio controle. A ideia é produzir um protótipo que não tenha alto custo para auxiliar atividades industriais que oferecem alto risco ao trabalhador, podendo causar acidentes, danificando seu corpo - como locais com radiação, temperaturas extremas ou de acesso limitado.

## 1 DETALHAMENTO DO PROJETO

**MOTIVAÇÃO:** Nosso trabalho teve como motivação todos os acidentes de trabalho sofridos por pessoas, que na maioria das vezes não tem retorno a condição inicial.

**OBJETIVO:** O objetivo do projeto é evitar que esses tipos de acidentes não ocorram mais, por meio da substituição da mão humana por uma que tenha maior resistência a situações arriscadas. Uma mão robótica capaz de realizar movimentos semelhantes a mão humana controlada a distância por rádio.

**DESCRIÇÃO DO TRABALHO:** Ele tem como elementos para construção: madeira (cortada em formato de uma mão), uma trena, barbante, protetores auriculares, parafusos, conduíte de fio, servomotor e um rádio controle de dois canais. A ideia é que a madeira cortada em formato de mão tenha os dedos feitos com a trena, para possibilitar movimento, ligados pelo barbante aos servos motores, que ao realizar seu deslocamento traciona barbantes presos nas pontas dos dedos da mão, assim permitindo o movimento de abertura e fechamento da mão, isso sendo controlado via rádio, onde o ser humano estaria em segurança. Iniciamos o processo de construção assistindo vídeos e analisando uma ideia base do resultado do projeto e, então, demos partida ao seu desenvolvimento.

**RESULTADOS:** Nosso trabalho encontra-se em fase inicial de testes, os resultados até o momento foram satisfatórios atingindo nossos objetivos. Vamos continuar desenvolvendo o protótipo buscando melhorias na contração e controle dos dedos.

Esse tipo de projeto torna-se importante para evitar que pessoas se machuquem de forma desnecessária trazendo melhor qualidade de vida para as pessoas e melhores possibilidades de produção para a indústria.

## 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).

## APRIMORAMENTO E DESENVOLVIMENTO DE BENGALA COM DETECÇÃO DE OBSTACULOS PARA DEFICIENTES VISUAIS

Felipe Taniguchi de Barros - 9º ano Ensino Fundamental, Isaac Lombardi Ragonha - 9º ano Ensino Fundamental, Rafael Horn Dellavanzi - 9º ano Ensino Fundamental,

Luis Gustavo Cordeiro Alves

luis.alves@stocco.com.br

COLÉGIO STOCCO

Santo Andre – SP

Categoria: RESUMO / MULTIMÍDIA

**RESUMO:** Este trabalho foi motivado pela necessidade de um aprimoramento em nosso projeto do ano passado, “BENGALA PARA DETECÇÃO DE OBJETOS” visando cumprir o aperfeiçoamento anteriormente proposto. O objetivo do projeto é ajudar deficientes visuais a se locomoverem melhor do que anteriormente proposto. O trabalho consiste de uma bengala com rodas e controle para que os usuários possam controlar a direção que a bengala vai e possam identificar obstáculos no caminho, como um desnível no solo, um buraco, utilizamos de forma inicial a bengala desenvolvida no primeiro projeto do ano passado. Ainda não terminamos o nosso trabalho, porém esperamos com grande expectativa a finalização deste produto final, pois são muitos recursos e uma lógica de programação bastante complexa que foram empregados num projeto que tem sua forte ênfase pública de assistência social, o que de fato, é o que consideramos o mais importante.

### 1 DETALHAMENTO DO PROJETO

**MOTIVAÇÃO:** Nossa motivação veio ao pesquisarmos sobre as tarefas perigosas que o homem tem que executar.

**OBJETIVO:** Nossa solução é altamente relevante, pois poderá proporcionar a devida segurança ao homem no momento de executar tais tarefas. Essa pesquisa proporcionou o desenvolvimento de um braço robótico controlado a distância via Bluetooth, utilizamos para a criação desse braço o kit LEGO Mindstorms NXT 8547 e o software NXT Programming V 2.0.

**DESCRIÇÃO DO TRABALHO:** Os elementos principais são os 3 motores e um bloco NXT, que são utilizados para controlar o braço (ombro, cotovelo, mão), cujo objetivo dos motores é representar uma estrutura parecida com nosso braço.

**RESULTADOS:** Nossos resultados foram animadores, pois ao utilizarmos o protótipo temos a sensação de controlar um robô e ao mesmo tempo liberdade com segurança. Graças as aulas de robótica que temos na escola pudemos ter essa ideia e ao mesmo tempo o conhecimento necessário para desenvolvê-la. Funcionamento na prática: construímos dois braços idênticos, um deles é utilizado como transmissor e outro receptor dos movimentos, funcionam com a comunicação via bluetooth, portanto podem atuar em até 50 mts de distância um do outro. O maior trabalho ficou por conta da programação, pois é mais avançada, porém com o auxílio do professor e nossa dedicação chegamos a um resultado excelente!

Nossa meta é podermos mostrá-lo para o maior número de alunos possível. O mais importante com toda essa experiência é o que realmente aprendemos, podemos ir longe mesmo com a idade que temos hoje.

Este trabalho foi motivado pela necessidade de um aprimoramento em nosso projeto do ano passado, “BENGALA PARA DETECÇÃO DE OBJETOS” visando cumprir o aperfeiçoamento anteriormente proposto. Ele apresenta melhorias relevantes, pois amplia a capacidade de locomoção do deficiente visual por meio de motores com velocidades analogicamente estabelecidas de acordo com a necessidade.

O objetivo do projeto é ajudar deficientes visuais a se locomoverem melhor do que anteriormente proposto. O trabalho consiste de uma bengala com rodas e controle para que os usuários possam controlar a direção que a bengala vai e possam identificar obstáculos no caminho, como um desnível no solo, um buraco, utilizamos de forma inicial a bengala desenvolvida no primeiro projeto do ano passado.

A nova bengala foi produzida com canos de PVC, rodas de borracha, um botão joystick e uma placa de prototipagem nacional Julieta. Primeiramente utilizamos uma placa de patente nacional ampliada como se fosse uma Shield mais um Arduino R3, para a utilização de motores que tem velocidades controladas por um potenciômetro, sendo que um botão determina se os motores ficam ligados ou desligados. Todos estes componentes não funcionariam na placa anterior por questões relacionadas a capacidade de alimentação de cada um deles, por isso nos foi oferecido esta placa ampliada, e eu acrescentaria, acessível. Por este motivo mesmo, prosseguimos avançando na programação no Arduino IDE e iremos desenvolver a estrutura inferior da bengala com os , agora chamada “Bengala V2”. Um recurso do Arduino IDE permite apurar todo o código, nisso corrigiu-se a programação e então não houve erro algum. Ainda não terminamos o nosso trabalho, porém esperamos com grande expectativa a finalização deste produto final, pois são muitos recursos e uma lógica de programação bastante complexa que foram empregados num projeto que tem sua forte ênfase pública de assistência social, o que de fato, é o que consideramos o mais importante.



## 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).*

## ARREMESSO ALTO

**Nome do(s) Autor(es) Estudante(s) Diogo Leon Pazzeto Xavier - 9º ano do Ensino Fundamental, Leticia Ainoa Ramos Fonseca - 9º ano do Ensino Fundamental, Raquel Mattos Franco Agra - 9º ano do Ensino Fundamental, Tais Andrade da Cruz - 9º ano do Ensino Fundamental**

**Edineia Farraboti e Djalma Pereira Barbosa**

edineia.farraboti@sesisp.org.br, djalma.barbosa@sesisp.org.br

SESI 087 CENTRO EDUCACIONAL  
Santos – SP

Categoria: RESUMO / MULTIMÍDIA

**RESUMO:** Atualmente, manter a atenção dos alunos nos conteúdos das aulas, tem sido desafio constante por parte dos educadores. Na expectativa de atender a essa necessidade comum no processo de ensino e aprendizagem, a Robótica Educacional apresenta-se como um instrumento de apoio de grande eficácia

### 1 DETALHAMENTO DO PROJETO

**OBJETIVO:** O objetivo do projeto é disseminar a Ciência e a Tecnologia como ferramenta de apoio no processo de ensino e aprendizagem; Explorar as vantagens da gamificação na educação utilizando a Robótica Educacional; Acessibilizar a robótica.

**DESCRIÇÃO DO TRABALHO:** Para a construção do protótipo foram utilizados 3 blocos controladores, 2 motores, 2 sensores de cor, 2 sensores de toque e peças LEGO do kit 45544 EV3. A programação foi criada com o LEGO EV3 Education. Os testes foram realizados com grupos de 10 alunos de diferentes séries.

**RESULTADOS:** Foram realizados testes com alunos do Ensino Fundamental I e II e com o Ensino Médio. Eles puderam jogar e durante os testes foram percebidos os pontos a serem melhorados além de seus feedbacks como jogadores. Percebemos que o público infantil destacou-se na participação dos testes, mas mesmo assim o envolvimento foi mútuo de todas as séries.

### 2 MATERIAL MULTIMÍDIA

#### 2.1 Imagem

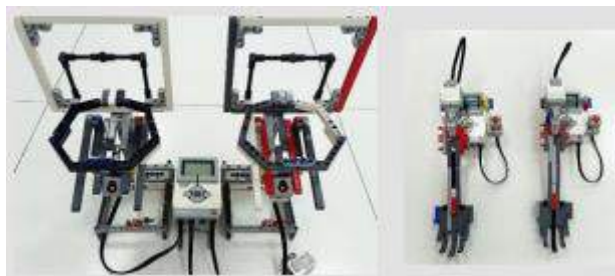


Figura 1 - Projeto.

#### 2.2 Vídeo

Não disponível.

# BEBEDOURO E COMEDOURO AUTOMATIZADO, UMA PROPOSTA PARA AUXILIAR ANIMAIS ABANDONADOS

Alice Ribeiro - 9º ano do Ensino Fundamental, André Leonidas de Melo Santos - 9º ano do Ensino Fundamental, Eloah Amaral Sette - 9º ano do Ensino Fundamental, Juliana Costa Veronez - 9º ano do Ensino Fundamental, Luiza Birche Cruz Lima - 9º ano do Ensino Fundamental, Marco Antonio Raposo Vertente - 9º ano do Ensino Fundamental, Paola Tirelli - 9º ano do Ensino Fundamental, Sofia Clara Lunes - 9º ano do Ensino Fundamental

Luis Gustavo Cordeiro Alves

luis.alves@stocco.com.br

COLÉGIO STOCCO  
Santo André – SP

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**RESUMO:** Segundo a Organização Mundial da Saúde o Brasil possui uma população de cerca de 30 milhões de animais abandonados e que desse total, a grande maioria são cães e gatos. Além de todos os riscos de saúde e de violência que esses animais ficam expostos também se destaca o fato deles passarem por privações básicas de alimento e principalmente água limpa. Pensando nessa questão, nosso grupo decidiu criar um protótipo que permita ao animal abandonado conseguir água limpa e fresca, além de alimento na forma de ração. Estamos construindo um protótipo de bebedouro e comedouro composto por placa Arduino, sensor ultrassônico e uma bomba peristáltica, que libera água apenas na chegada do animal ao bebedouro, e micro servo que permite a liberação de blocos fracionados de ração. Dessa forma evitando o desperdício e estimulando animais como os gatos que preferem tomar água corrente. Percebemos que é uma proposta que pode auxiliar muito na qualidade de vida dos animais.

## 1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Segundo dados da Organização Mundial da Saúde no Brasil, existem cerca de 30 milhões de animais abandonados, sendo desse total 10 milhões de gatos, e 20 milhões, cachorros. Além dos traumas de um abandono deixarem várias cicatrizes na vida de um pet, os riscos de viver na rua, a violência contra os animais, os recursos básicos como alimento e água também são negados aos pets, que muitas vezes necessitam da ajuda de um veterinário para reverter esse quadro de desnutrição e desidratação. Nosso trabalho é um bebedouro automático para pets, a motivação para fazê-lo foi principalmente os cães de rua perdidos ou abandonados, o bebedouro automático iria servir principalmente para eles, a ideia é deixar alguns desses na cidade, em locais onde tem uma grande concentração de cães de rua assim podendo deixá-los sempre hidratados. Tivemos como inspiração um projeto anterior onde um grupo construiu um dispenser de álcool em gel. Pensamos e adaptamos o projeto, uma vez que o funcionamento seria o mesmo, as únicas mudanças necessárias seriam na estrutura final e na programação fazendo a bomba funcionar por mais tempo e também mudar a distância de sensibilidade do sensor ultrassônico. Quando eles se aproximam do bebedouro ou comedouro a água/alimento vai para o pote. Assim decidimos

desenvolver um bebedouro/comedouro estruturado em madeira, para ser forte e suportar a movimentação diária que irá ocorrer. Para o funcionamento separamos uma placa de Arduino R3 Uno, um módulo relê, uma bomba peristáltica, um sensor ultrassônico, uma fonte 12 volts e fios de conexão. Para o comedouro também utilizamos um sensor ultrasonico ligado a outra placa Arduino Uno, mas condicionando a movimentação de um micro servo para a liberação fracionada de ração. Já fizemos os testes com o protótipo inicial e tivemos sucesso na leitura da distância do sensor ultrassônico e com a liberação de 70 ml de água por ciclo de detecção e 50g de ração por ciclo. Dessa maneira até o momento nossos objetivos foram atingidos, como próximos passos vamos dar continuidade no projeto para a construção de uma estrutura robusta em madeira e revestida em EVA. Podemos concluir que ajudar os animais de rua é uma tarefa possível e não exige grandes investimentos e que muitos comércios e indústrias podem auxiliar colocando um protótipo em sua entrada oferece melhor qualidade de vida para os animais de rua. Ainda acreditamos que essa é uma proposta a curto prazo para solucionar o problema, pois devemos ter como ideia a redução da população de animais de rua com campanha de adoção consciente, mas sabemos que isso é um processo que levará muito tempo.

## 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).*

## CANCELA ELETRONICA: UMA FORMA DE COLABORAR COM A EDUCACAO NO TRÂNSITO DE VILA VELHA-ES

Ana Clara dos Santos Rangel - 7º ano do ensino fundamental, Ludymilla Ferreira Silva - 6º ano do ensino fundamental, Maria Isadora Besteti do Nascimento - 3º ano do ensino fundamental, Marieva Borel de Oliveira - 6º ano do ensino fundamental

**Marcio Mageski Marques**

marcioherpetologia@gmail.com

UMEF DEP MIKEIL CHEQUER  
Vila Velha - ES

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

### RESUMO:

A cancela eletrônica foi um trabalho desenvolvido pelas alunas da equipe de robótica Harpias, formada apenas por meninas e o professor, da Unidade Municipal de Ensino Fundamental Mikeil Chequer, município de Vila Velha, estado do Espírito Santo. A ideia do projeto ocorreu de observações em que grande parte dos carros no município de Vila Velha não obedecem faixas, durante a travessia, colocando a vida de pedestres em risco. Assim, os motoristas seriam obrigados a parar durante um certo período de tempo.

### 1 DETALHAMENTO DO PROJETO

O trabalho foi motivado por observar que grande parte dos carros no município de Vila Velha não obedecem faixas, durante a travessia, colocando a vida de pedestres em risco. Assim, a equipe de robótica Harpias está proponto um trabalho, a cancela eletrônica, que irá auxiliar na redução de acidentes de trânsito. O protótipo foi desenvolvido usando tecnologia Lego EV3, e a lógica é que quando o pedestre está prestes a atravessar, ele deverá acionar o sensor de toque para que a cancela abaixe, possibilitando uma travessia com maior segurança, ficando nesse estado por 60 segundos, seguidamente retornará para a posição inicial. O protótipo ainda está em fase de desenvolvimento, mas acreditamos que poderia ser implantado, em versão macro, ao menos em 30 faixas de pedestres nas rodovias mais movimentadas do município e, após um período, analisar as estatísticas relacionadas a acidentes de trânsito.

### 2 MATERIAL MULTIMÍDIA

#### 2.1 Imagem



#### 2.2 Vídeo

Não disponível.

# CARRINHO MOVIDO POR ENERGIA SOLAR

Fatima Nayara Da Silva - 3º Período de Técnico em Agroindústria, Gabriel Batista Silveira da Silva - 5º Período de Engenharia Elétrica

Elves Sousa e Silva

elvesssilva23@gmail.com

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE PERNAMBUCO  
Belo Jardim – PE

Categoria: RESUMO / MULTIMÍDIA

**RESUMO:** O projeto se trata de um carrinho movido por energia solar que tem energia gerada através de uma placa solar que auxilia para o carregamento de baterias recarregáveis.

## 1 DETALHAMENTO DO PROJETO

**INTRODUÇÃO:** O trabalho se trata de um carrinho movido por energia solar, com o intuito de diminuir a quantidade de gases poluentes liberados no planeta.

**DETALHAMENTO DO PROJETO:** O projeto funciona utilizando os seguintes componentes:

- Placa Solar
- Roda
- Motor com caixa de redução
- Mini protoboard
- Chassi de MDF
- Regulador de protoboard
- Carroceria do carro de papelão

**CONCLUSÃO:** Serve como incentivo para a busca de veículos movidos por meio de energias renováveis (energia solar) e ajudar na diminuição de gases poluentes liberados no planeta.

## 2 MATERIAL MULTIMÍDIA

### 2.1 Imagem



Figura 1 - Projeto.



Figura 2 - Componentes.

### 2.2 Vídeo

Não disponível.

## CARRO UTILITÁRIO CONTROLADO VIA BLUETOOTH

Cristiano Alves de Melo Júnior - 9º ano do Ensino Fundamental, João Pedro Pena de Oliveira - 8º ano do Ensino Fundamental, Joao Pedro Pereira da Silva Guedes - 1º ano do Ensino Médio

Frederico Pitassi de Paula

fredpitassi@gmail.com

COLÉGIO JOÃO XXIII

Volta Redonda – RJ

Categoria: RESUMO / MULTIMÍDIA

**RESUMO:** O carro utilitário via Bluetooth tem como função trazer entretenimento e diversão, ele também tem como Base a limpeza de locais inacessíveis para os humanos, o protótipo conta também com uma câmera para enxergar a longa distância, ele conta também com uma lanterna para lugares mais escuros. A equipe espera que o carro faça muitas outras funções, entretanto, a limpeza é a função principal dele. O projeto foi elaborado utilizando Arduino, uma Placa Ponte H, 2 (dois) motores, um HC-05 (sistema Bluetooth), Buzzer para a buzina, suporte para celular e outros possíveis acessórios dependendo do módulo a ser executado. A alimentação dele é feita com 4 pilhas AA de 1.5V. Nosso protótipo também contará com um sistema de som via Bluetooth, que por um aplicativo pré-definido e configurado, nos permite fazer o pronunciamento de qualquer frase ou palavra, que poderá ser reproduzida a longa distância. No projeto, desenvolvemos uma pá e um suporte de carga para ficar ainda mais útil para a sociedade.

### 1 DETALHAMENTO DO PROJETO

A proposta foi desenvolvida a partir de ideias entre os membros da equipe, baseado em um protótipo já existente na equipe de Robótica do Colégio João XXIII, onde o mesmo competiu na OBR (Olimpíada Brasileira de Robótica) em anos anteriores. Pensou-se na época em desativar os sensores e acoplar botões de acesso e um sensor Bluetooth para o mesmo ser utilizado com controle por um celular, e assim qualquer dispositivo, previamente configurado, pareado corretamente fosse capaz de controlar o carro utilitário.

Como disse o astrofísico americano Carl Sagan, em algum lugar, alguma coisa incrível está esperando para ser descoberta. Seguindo esse princípio a equipe começou a trabalhar em pesquisas e testes, erros e acertos, para a construção desse protótipo afim de chegar aos objetivos propostos.

### 2 MATERIAL MULTIMÍDIA

#### 2.1 Imagem

Não disponível.

#### 2.2 Vídeo

Não disponível.

# COLEIRA SMART "SEU PET MONITORADO 24 HORAS"

**Bernardo Aguiar Santos da Roza - 6º ano Ensino Fundamental, Carlos Eduardo Munhos da Silva - 6º ano Ensino Fundamental, Douglas Kauã França - 6º ano Ensino Fundamental, Endriu Soares Amaral - 6º ano Ensino Fundamental, Isaac Marciel dos Santos Pereira - 6º ano Ensino Fundamental, Luan Rafael Ferreira Franca - 1º ano Ensino Médio, Murillo Oliveira da Silva - 5º ano Ensino Fundamental, Reshllen Shaianna Soares - 9º ano Ensino Fundamental,**

**Bruno Silva Santos**

profbrunosantos\_matematica@yahoo.com.br

EMEF SAINTHILAIRE

Porto Alegre – RS

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**RESUMO:** A coleira smart é uma proposta de monitoramento e acompanhamento de animais de pequeno porte. Foi elaborado por alunos iniciantes do projeto de robótica e com a supervisão dos alunos veteranos.

## 1 DETALHAMENTO DO PROJETO

**MOTIVAÇÃO:** Nosso projeto iniciou quando observamos constantes cartazes nas proximidades da escola procurando pets desaparecidos, foi então que observando as residências vimos que os cercamentos não são adequados e eficientes.

**OBJETIVO:** Monitorar e localizar animais de estimação, trazendo uma tranquilidade a seus tutores e tornando as buscas por animais perdidos cada vez mais eficientes em virtude dos dispositivos de localização.

**DESCRIÇÃO DO TRABALHO:** Nosso projeto é uma coleira para monitorar a localização de pets, mas colocamos um dispositivo para monitorar sinais vitais, propiciando um monitoramento da saúde do animal por seu tutor. Confeccionamos um protótipo simples, juntamos itens para podermos exemplificar o funcionamento da nossa ideia. Compramos uma coleira e a tag de GPS, ganhamos um smartwatch, imprimimos um QR Code e juntamos esses itens para montar nosso protótipo.

**RESULTADOS:** Fizemos pesquisas de campo, pesquisas na internet e entrevistas com professores e médicos veterinários para que pudessemos ter o maior número de informações para desenvolver nosso projeto. Nosso trabalho foi testado apenas com simulação em humanos, pois nosso Smartwatch não consegue captar os sinais vitais dos animais devido aos pelos, mas em nossas simulações e apresentações os resultados foram satisfatórios. Podemos concluir que nosso projeto apresenta uma boa ideia, mas precisamos aprimorá-lo para que possa se tornar um produto com alto poder comercial, pois cada vez mais as pessoas tem cuidados com seus pets e com o seu bem estar. Acreditamos que o nosso projeto atender o nosso objetivo.

## 2 MATERIAL MULTIMÍDIA

### 2.1 Imagem





## 2.2 Vídeo



# COMO A ENERGIA CHEGOU ATÉ AQUI?

Alunos do 4º e 5º Ensino Fundamental

Fabiana Simões Temponi Machado

temponimachado@gmail.com

NÃO DISPONÍVEL

Não Disponível

Categoria: RESUMO BÁSICO

**RESUMO:** A busca constante por fontes de energia renováveis, limpas e de baixo custo, movimentam discussões sobre a crise energética de caráter mundial. No âmbito escolar, o interesse pelo assunto e a curiosidade sobre possíveis soluções devem ser constantemente incentivadas. Neste projeto os alunos, do 4º e 5º anos do Ensino Fundamental, aprofundaram seus estudos sobre o tema e desenvolveram uma mini hidrelétrica, feita com sucata de eletrônicos.

## 1 DETALHAMENTO DO PROJETO

**MOTIVAÇÃO:** Nossa região foi profundamente afetada pelo rompimento da barragem de rejeitos de Mariana e de Brumadinho. O Rio Doce, que corta nossa cidade, ficou ainda mais assoreado depois dos dois incidentes. A partir desta análise, as crianças perceberam que este tipo de desastre ambiental, bem como a falta de cuidado com a natureza, pode levar à falta de água e de energia.

Depois de estudos sobre nossa rede hidrográfica e como ela afeta a matriz energética, cresceu o interesse em descobrir como a eletricidade chega as nossas residências.

**OBJETIVO:** O principal objetivo deste trabalho foi entender como uma usina hidrelétrica funciona e, a partir daí, aprofundar o estudo de suas diversas partes da represa, turbina, casa de força, gerador, centro de distribuição de energia, além da percepção dos impactos socioambientais que este tipo de estação traz para a localidade em que está instalada.

**DESCRIÇÃO DO TRABALHO:** A primeira etapa do desenvolvimento foi pautada em pesquisas e observações de artigos, vídeos, fotografias e entrevistas. Mediante as anotações e descrições das crianças, uma maquete representando o corte transversal de uma hidrelétrica foi construída para estudo. A maquete, no entanto, era estática e os alunos queriam ver o movimento das turbinas. Para a construção da replica, três impressoras jato de tinta foram desmontadas e retirou-se os motores, que foram usados como geradores para a usina hidrelétrica.

As carcaças serviram como base para a montagem do projeto, CDs foram cortados para compor as turbinas e suas capas serviram como escudo, para que a água não se espalhasse. Também foram usados tubos de canetas para direcionar melhor os jatos de água, além de cano pvc, mangueiras e torneira.

**RESULTADOS:** Nossos resultados foram animadores, pois ao utilizarmos o protótipo temos a sensação de controlar um robô

e ao mesmo tempo liberdade com segurança. Graças as aulas de robótica que temos na escola pudemos ter essa ideia.

**RESULTADOS:** O intuito inicial era que a hidrelétrica gerasse energia suficiente para iluminar uma mini cidade, construída pelas crianças do 1ºA e 2ºA anos. Contudo identificamos, logo no primeiro teste, que o fluxo de água que tínhamos na escola não era forte o suficiente para movimentar os motores como gostaríamos e, assim, gerar energia. Levamos, então, a hidrelétrica para outro local, com o fluxo de água mais intenso, e ela funcionou, produzindo cerca de 6V de energia. Infelizmente, não tivemos como fazer a ligação da mini cidade na hidrelétrica, pois não havia como transportá-la.

**CONCLUSÃO:** Ser capaz de buscar informações sobre o funcionamento de máquinas e estruturas, sobre as possibilidades que envolvem suas construções e reproduzir estes processos através de materiais reaproveitáveis, e apenas parte do universo de possibilidades que a Robótica traz para a sala de aula. Expandir a visão de mundo da criança através de experiências práticas, sugeridas por elas, torna a aprendizagem significativa e diferenciada. Neste projeto, a comparação entre a realidade e as possibilidades de soluções para a crise hídrica e energética impulsionou os estudos e o engajamento das crianças.

## 2 MATERIAL MULTIMÍDIA

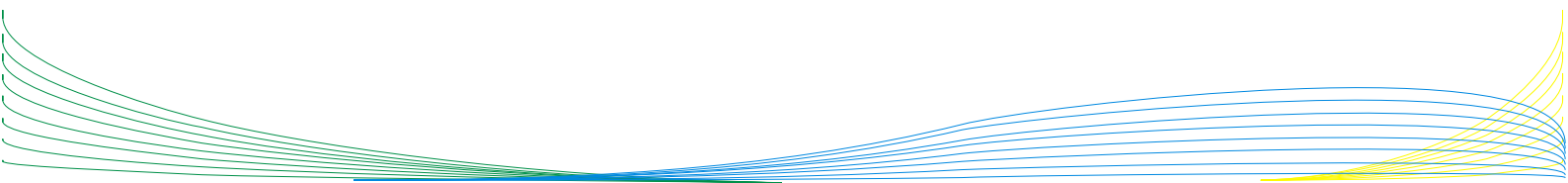
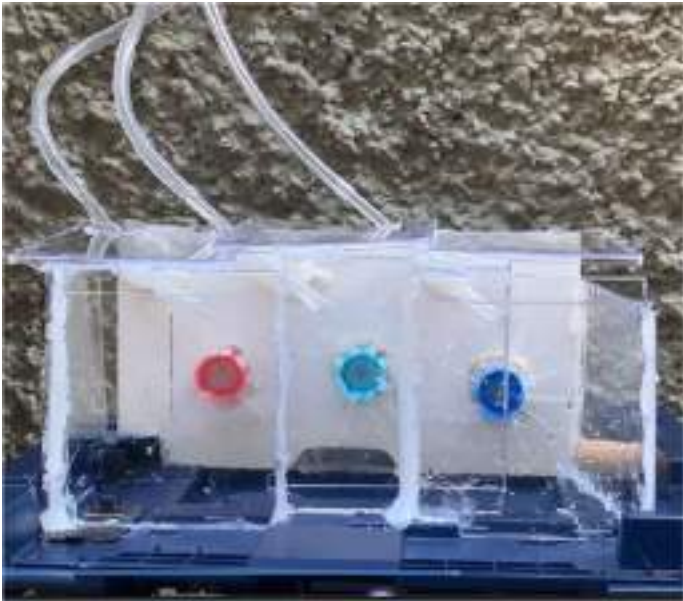
### 2.1 Imagem





## 2.2 Vídeo

Não disponível



## CRUZ ROBOTICS: PRÓTESE MECÂNICA DE FUTEBOL

**Bruno Pietro Diniz Pereira - 1º ano do Ensino Médio, Lucas Kaczorowski - 1º ano do Ensino Médio,  
Michael Sullivan de Novaes - 1º ano do Ensino Médio**

**Alan Barbosa de Paiva**  
prof.alan.ciencias@hotmail.com

ESCOLA DE TEMPO INTEGRAL MÁRIO PEREIRA PINTO  
Campo Limpo Paulista – SP

Categoria: ARTIGO BÁSICO / MULTIMÍDIA

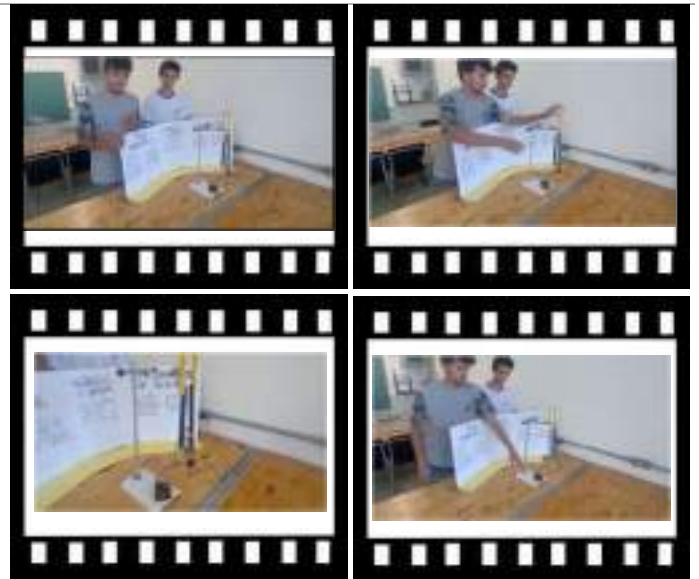
**RESUMO:** Nosso grupo construiu uma perna robótica, com um sistema de articulação do pé, para facilitar a jogadores amputados utilizarem a prótese para jogar futebol. Diferente de outras próteses, esse modelo busca facilitar o domínio da bola utilizando a articulação do pé para fazer movimentos .

### 1 DETALHAMENTO DO PROJETO

**MOTIVAÇÃO:** Nosso grupo construiu uma perna robótica, com um sistema de articulação do pé, para facilitar a jogadores amputados utilizarem a prótese para jogar futebol. Diferente de outras próteses, esse modelo busca facilitar o domínio da bola utilizando a articulação do pé para fazer movimentos .

**OBJETIVO:** Construir uma prótese de baixo custo que permita o uso para andar mas que a pessoa seja capaz de jogar bola.

**DESCRIÇÃO DO TRABALHO:** Usamos um Arduino Uno e dois servo-motores SG-90 (microservo) para funcionar como articulação entre a perna e o pé. Para movimentar a coxa usaremos um servo-motor com maior potência. Usamos tubos de papelão retirados de papel alumínio para montar a estrutura de fixação e articulação da perna. Para programar estamos usando a biblioteca de servo motor do Arduino e fazendo com que os dois motores se movimentem 180 graus em todas as direções. Futuramente vamos usar potenciômetros para controlar o movimento que no produto final serão substituídos por sensores elétricos que medirão o impulso nervoso e farão o movimento.



*Este vídeo encontra-se disponível em:  
[www.mnr.org.br/mostravirtual](http://www.mnr.org.br/mostravirtual).*

### 2 MATERIAL MULTIMÍDIA

#### 2.1 Imagem

Não disponível.

#### 2.2 Vídeo

# CWCS - CONSCIËNTIZANDO AS FUTURAS GERAÇÕES SOBRE A IMPORTÂNCIA DA VACINAÇÃO

Ana Carolina Campos de Fontes - 8º ano Ensino Fundamental, Deborah Faustino dos Santos - 8º ano Ensino Fundamental, Gabriela da Silva Vaz - 8º ano Ensino Fundamental

Robson Valente Soares Costa, Vanessa Vicente da Fonseca Prevot

coord-tecnologica@colegiorealengo.br, vanessaprevot@gmail.com

COLÉGIO REALENGO  
Rio de Janeiro – Rio de Janeiro

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**RESUMO:** O desenvolvimento deste trabalho esteve pautado em um dos contextos mais marcantes do mundo, a pandemia causada pelo vírus denominado COVID-19. A esperança para vencer esta batalha sempre esteve depositada na vacina, que foi confirmada a partir do início da sua aplicação e a redução no número de casos e mortes.

*Este vídeo encontra-se disponível em:*

[www.mnr.org.br/mostravirtual](http://www.mnr.org.br/mostravirtual).

## 1 DETALHAMENTO DO PROJETO

O desenvolvimento deste trabalho esteve pautado em um dos contextos mais marcantes do mundo, a pandemia causada pelo vírus denominado COVID19. A esperança para vencer esta batalha sempre esteve depositada na vacina, que foi confirmada a partir do início da sua aplicação e a redução no número de casos e mortes.

## 2 MATERIAL MULTIMÍDIA

### 2.1 Imagem

Não disponível.

### 2.2 Vídeo



## DISPOSITIVO SALVA VIDAS

Joao Luis da Silva - 8º ano Ensino Fundamental, Maria Gabriela da Silva Almeida - 2º ano Ensino Médio

Alexandre de Almeida, Yasmin da Silva Almeida

programasupergenius@gmail.com, yaya.s.almeida10@gmail.com

INSTITUIÇÃO NÃO DISPONÍVEL  
São José do Rio do Pardo – SP

Categoria: RESUMO BÁSICO

**RESUMO:** *Este dispositivo salva vidas com apenas um toque. O objetivo é socorrer pessoas idosas e/ou sem acesso à tecnologia em casos emergenciais. Tocando no aparelho, ele envia uma mensagem para o celular das pessoas cadastradas no sistema, afim de alertá-las rapidamente sobre a situação. A mensagem é enviada através do aplicativo Telegram.*

### 1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Meus avós ficaram muito doentes de repente e, com isso, todos da família ficavam preocupados com o estado deles o tempo todo, já que ambos não sabem mexer no celular e, mesmo que soubessem, não conseguiriam ligar ou mandar mensagem durante uma crise da doença. A ideia de criar um dispositivo que enviasse uma mensagem com apenas um toque começou por este motivo. Além disso, tenho o sonho de estudar medicina e poder aproveitar conhecimentos de tecnologia para inovar e melhorar o meio da saúde, e esse projeto tem o objetivo de ajudar pessoas doentes e incapacitadas por meio da tecnologia. Tendo o objetivo e a ideia em mente, começamos a fazer o protótipo e a programação. O protótipo consiste em um aparelho parecido com uma caixinha, que emite uma luz azul suave para ser encontrado facilmente em casos de emergência à noite ou em qualquer ambiente escuro. A luz azul foi escolhida por ser mais tranquilizante e não atrapalhar o sono. O componente principal do protótipo é o sensor giroscópio, que consegue detectar qualquer alteração do estado atual. A programação foi feita para que, quando o giroscópio sair do seu eixo 0, o aparelho mande uma mensagem no celular de uma ou mais pessoas cadastradas no programa (feito com c++ para arduino), que deve ser uma mensagem de alerta e que chame a atenção. A mensagem pode ser alterada de acordo com a preferência do usuário, mas temos sugestões também. O método que utilizamos para fazer o projeto dar certo foi o pensamento computacional, que consiste em analisar qual é o problema, ver quais as possíveis soluções, escolher qual a melhor e trabalhar em equipe para que o projeto se torne real. O protótipo ficou aproximadamente um ano em teste na casa dos meus avós e nunca apresentou falha. O resultado foi melhor do que esperávamos, pois não houveram complicações depois de pronto e teve um custo-benefício muito bom. Um problema foi que, às vezes, alguém tocava no aparelho sem querer e ficávamos preocupados, mas conseguimos resolver isso combinando que, se houvesse emergências, era só tocar três vezes ou mais. Esse protótipo foi muito eficiente em várias situações de emergência dos meus avós nas quais tivemos que levá-los ao hospital ou ajudá-los em casa mesmo. O objetivo inicial de ajudar meus avós foi expandido para ajudar qualquer

pessoa que esteja em situação parecida com essa, depois de vermos que o este é um projeto realmente útil para as pessoas.

### 2 MATERIAL MULTIMÍDIA

#### 2.1 Imagem

Não disponível.

#### 2.2 Vídeo

Não disponível.

## DOCTOR CHEMY: UM ROBÔ PARA AUXILIAR NO TRATO DE IDOSOS

Erick Barbosa dos Santos Gebin - 6º ano Ensino Fundamental, Felipe Gabriel Tavares Carvalho - 6º ano Ensino Fundamental, Icaro Barbosa dos Santos Gegin - 4º ano Ensino Fundamental, Kaua Junior Rocha Trindade - 6º ano Ensino Fundamental

Marcio Mageski Marques

marcioherpetologia@gmail.com

UMEF DEP MIKEIL CHEQUER  
Vila Velha – ES

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**RESUMO:** A terceira idade, muitas vezes, é caracterizada pela necessidade de consumir diferentes medicamentos para prevenção ou tratamento de diversas enfermidades. Porém, dado a quantidade de medicamentos e horários para consumo, podem ocorrer confusões na ingestão que poderão inviabilizar o tratamento. Assim estamos prototipando o Doctor Chemy, um robô que terá a finalidade de entregar os medicamentos nos horários corretos para o idoso e reduzir os potenciais episódios de confusão que poderão haver durante o tratamento.

### 1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Os alunos da equipe Robotronic, da Unidade Municipal de Ensino Fundamental Deputado Mikeil Chequer, junto ao professor, entenderam que o uso de medicamentos por idosos podem gerar confusões dada a quantidade e aos diferentes horários. Assim, a ideia é fazer uso da robótica para auxiliar nesse processo. O protótipo robô Doctor Chemy está sendo desenvolvido fazendo uso da tecnologia Lego EV3 e contará com uma garra móvel e sensores para trabalhar com a ideia que em diversos intervalos de tempos um alarme será soado, a garra se moverá e capturará o medicamento em questão e entregará para o idoso no momento correto de cada um. Os testes ainda estão sendo realizados, mas estamos convictos que será uma medida auxiliar interessante para colaborar no tratamento ou prevenção de doenças em idosos.

### 2 MATERIAL MULTIMÍDIA

#### 2.1 Imagem



#### 2.2 Vídeo

Não disponível.

## ENSINANDO MATEMÁTICA

Ana Julia Daniel Duarte - 3º ano Ensino Fundamental, João Gabriel Vieira da Silva - 3º ano Ensino Fundamental, Manuely Vitoria da Silva - 4º ano Ensino Fundamental, Pietro Emanuel da Silva - 3º ano Ensino Fundamental, Thielly Maria de Oliveira Silva - 3º ano Ensino Fundamental

Matheus de Aquino Barbosa  
matheusful2010@hotmail.com

GERALDINO DE MORAES PROF EMEFEI  
João Ramalho – SP

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**RESUMO:** *ENSINANDO MATEMÁTICA*, é um trabalho voltado em criar um robô, para ajudar alunos do ensino fundamental ciclo um, a realizarem operações matemáticas de adição e multiplicação. A montagem do robô foi realizada utilizando dois sensores de contato, um sensor de cor e um módulo de controle, todos eles pertencentes ao kit de robótica educacional da empresa PETE. O robô foi programado para relacionar cores com números, possibilitando a criação de cartões coloridos que representam os números, tornando o aprendizado mais lúdico; ao apertamos um dos sensores de contato o robô é uma cor e a relaciona com um número, depois basta apertar o outro sensor de contato, enquanto o sensor de cor estiver sobre outra cor, e o robô irá somar, ou multiplicar, os números relacionados as cores, dependendo da programação inserida, e depois vai contar o resultado utilizando sons, tornando o aprendizado mais atrativo aos olhos dos alunos.

### 1 DETALHAMENTO DO PROJETO

**MOTIVAÇÃO:** Os alunos encontram muita dificuldade em aprender as operações básicas de matemática, principalmente na volta as aulas pós pandemia, e dentre estes alunos também podem ser incluídos aqueles que desenvolveram o projeto, já que os mesmos estão no ensino fundamental ciclo um e sabem a dificuldade que existe em dominar tais operações que são essenciais para desenvolvimento do aluno.

**OBJETIVO:** O intuito do projeto foi ajudar a tornar mais atrativo o aprendizado, utilizando um robô que consiga contar junto com as crianças, além de usar ferramentas que chamam mais a atenção dos alunos, como cores e sons, possibilitando que os professores ensinem praticamente brincando.

**DESCRIÇÃO DO TRABALHO:** A ideia inicialmente foi relacionar as cores com números, possibilitando o uso de um sensor de cor para reconhecer a cor e então dentro da programação relacionar cada cor com um número, mas para conseguir que o robô fizesse a operação exatamente com as cores que desejávamos foi preciso instalar dois sensores de contato e programar o robô para só relacionar a cor com o número quando um dos sensores fosse apertado. Tendo o robô relacionado a primeira e a segunda cor ele começará a contar usando um som que já é nativo do modulo de controle utilizado. No primeiro momento foi feito o brainstorming para os alunos pensarem o que poderia ser feito, já num segundo

momento a equipe partiu para criação do robô sempre montando, programando e testando, mas em todas as etapas foi dada a oportunidade dos integrantes conduzirem o projeto, sendo a minha tarefa apenas oferecer as ferramentas necessárias para o seu desenvolvimento, num misto do Método de Montessori e da Metodologia Construtivista.

**RESULTADOS:** Durante o desenvolvimento do projeto os próprios integrantes ficaram mais interessados pelas operações, já que tiveram que pensar como o robô faria pra contar, e tendo sido o projeto desenvolvido justamente para crianças de idade semelhante a deles, o resultado final foi extremamente lúdico e chamativo, trabalhando o conteúdo de forma inovadora. O trabalho atendeu integralmente ao objetivo proposto, tornando muito mais interessante o aprendizado de operações básicas, mostrando que os próprios alunos podem se engajar na criação de soluções para tornar mais divertido o aprendizado.

### 2 MATERIAL MULTIMÍDIA

#### 2.1 Imagem

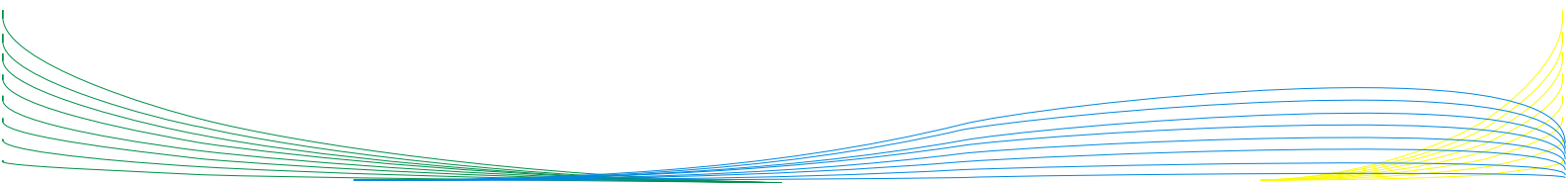
Não disponível.

#### 2.2 Vídeo





*Este vídeo encontra-se disponível em:  
[www.mnr.org.br/mostravirtual](http://www.mnr.org.br/mostravirtual).*



# ESTUDO DA APLICACAO DE UM ROBO SEPARADOR DE LATINHAS PARA EMPRESAS DE RECICLAGEM

**Bruna Maria Lopes Melo Soares - 3º ano Ensino Médio, Edrey Rafael Nascimento Santos - 3º ano Ensino Médio**

**Robson Dias Ramalho**

robson.ramalho@garanhuns.ifpe.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DE PERNAMBUCO - GARANHUNS  
Garanhuns – PE

Categoria: RESUMO BÁSICO

**RESUMO:** Este trabalho apresenta um protótipo de um robô separador de latinhas a partir do uso de componentes de baixo custo. O sistema faz uso da placa de prototipagem Arduino e alguns dispositivos eletrônicos, como sensores de ultrassom, indutivo e eletroímã. O controle de todos os dispositivos eletrônicos é realizado pelo microcontrolador ATMEGA, embarcado na placa Arduino, utilizando a lógica de programação.

## 2.2 Vídeo

Não disponível.

## 1 DETALHAMENTO DO PROJETO

O robô separador de latinhas, teve sua ideia inicial a partir de análises de pessoas que faziam esse trabalho para sobreviver. Neste raciocínio, percebeu-se que demorava demais esse processo de separação, além de que muitos outros materiais recicláveis eram desprezados, com isso decidiu-se propor uma forma de acelerar ou melhorar esse processo. Sob este viés, uma pesquisa foi realizada de forma a viabilizar e ter um menor custo, foi então decidido o uso do arduino como melhor opção, por ter esta característica além de ter uma ótima avaliação no mercado. Através de muito estudo e dedicação foi pesquisado quais seriam as melhores ferramentas que poderiam ser integradas a placa Arduino. Foi definido então o uso de sensores (ultrassônico, eletroímã e indutivo), uma esteira transportadora e o servo motor, todos estes componentes monitorados pela placa Arduino. Fazemos uso do sensor ultrassônico para contagem de latas (alumínio e aço), o eletroímã tem a finalidade de retirar a lata de alumínio da esteira, o sensor indutivo é utilizado para detectar a presença da lata de alumínio ao eletroímã e assim enviar o comando para giro do servo motor, o qual irá separar a lata de alumínio e aço. Para uma melhor visualização, faz-se uso também de um display lcd que mostrará a quantidade de latinhas separadas de cada tipo. O sistema ainda encontra-se em testes e ajustes, a configuração já foi definida, mantendo uma ótica de se fazer um produto de uma forma acessível tanto para os catadores de latinhas quanto para a própria empresas, procurando um ganho significativo para ambos.

## 2 MATERIAL MULTIMÍDIA

### 2.1 Imagem

Não disponível.

## FIRE STATION

Laryssa de Oliveira Farias - 8º ano Ensino Fundamental, Leticia Lemos Fontana - 8º ano Ensino Fundamental, Luan Rafael Ferreira Franca - 1º ano Ensino Médio, Marcos Vinicius de Souza Barbosa - 8º ano Ensino Fundamental, Reshillen Shaianna Soares - 9º ano Ensino Fundamental, Tiago Fagundes da Cruz - 8º ano Ensino Fundamental

**Bruno Silva Santos**

profbrunosantos\_matematica@yahoo.com.br

EMEF SAINT HILAIRE  
Porto Alegre – RS

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**RESUMO:** Nosso sistema consiste em um dispositivo que irá monitorar as variações de temperatura das vegetações dos parques e de acordo com as variações, serão emitidos alertas para órgãos responsáveis como, bombeiros, defesa civil, prefeitura e administração dos parques, dessa forma, essas entidades irão poder prevenir incêndios e reduzir os danos às vegetações e a fauna do lugar.

### 1 DETALHAMENTO DO PROJETO

**MOTIVAÇÃO:** Nosso colega lembrou que no Parque Saint Hilaire, no verão, é muito comum observarmos incêndios causados por ação humana, aumento das temperaturas e a vegetação mais seca em função do calor.

**OBJETIVO:** Monitorar e notificar os órgãos competentes em caso de incêndio das vegetações dos parques, diminuindo os danos à fauna e à flora do local.

**DESCRIÇÃO DO TRABALHO:** Um sistema de monitoramento de temperatura que irá emitir alerta aos órgãos competentes para diminuir os danos em casos de incêndio. Fizemos desenhos, desenhos em software 3d e uma maquete de lego para exemplificar o funcionamento do sistema. Nosso trabalho será equipado com termômetros, emissor de sinais sonoros, indicadores luminosos, GPS, Aspersores de água. Pesquisas de campo, pesquisas em sites, profissionais da área, construção de protótipos e apresentações aos órgãos competentes.

**RESULTADOS:** Apresentamos o nosso projeto na reunião de secretários da prefeitura de Porto Alegre, onde obtivemos muitos feedbacks positivos, porém não podemos realizar um teste efetivo de funcionamento, pois nossa maquete é apenas para exemplificar o funcionamento do sistema. De acordo com os feedbacks que recebemos acreditamos que nosso projeto irá atender o objetivo proposto, precisamos aprofundar os conhecimentos em materiais anti-chamas e na construção do sistema efetivo.

## 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).

# FUTEBOL COM ROBÔS DE BAIXO CUSTO, PRATICADO À DISTÂNCIA UMA FORMA DE SE DIVERTIR E APRENDER SIMULTANEAMENTE

Isabella Martines Ayala - 5º ano do Ensino Fundamental, Lorenzo Beneluze Klais de Oliveira - 3º ano do Ensino Fundamental, Luan Gabriel Garcia Nunez - 5º ano do Ensino Fundamental

Denise Farias Boeira e Ygor Takashi Nishi

deniseprogetecdomaquino@gmail.com

ESCOLA MUNICIPAL PREFEITO ORLANDO MENDES GONÇALVES  
Ponta Porã – MS

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**RESUMO:** Durante o fechamento das escolas tivemos que nos reinventar como professores para continuarmos alcançando nossos alunos, sobretudo os projetos que desenvolvíamos na escola como é o caso da robótica. Neste contexto encontramos na plataforma de programação em nuvem, a plataforma Jabuti, desenvolvida por professores do estado do rio Grande do Sul e através dessa plataforma, conseguimos dar continuidade ao projeto de robótica na pandemia. Futebol de robô mobiliza professores e alunos em tempos de isolamento social. Apresentar aos nossos estudantes a amplitude de possibilidade da IOT- internet das coisas, possibilitar através da robótica, capacidade de aprender novas habilidades, assimilar novos conceitos, avaliar novas situações, lidar com o inesperado como foi nesse tempo de pandemia. Aulas teóricas e práticas plataforma de programação e prototipação através de Kits e placas de arduino Uno, Kit Code IOT , Softwares de programação.

## 1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Durante o fechamento das escolas tivemos que nos reinventar como professores para continuarmos alcançando nossos alunos, sobretudo os projetos que desenvolvíamos na escola como é o caso da robótica. Neste contexto encontramos na plataforma de programação em nuvem, a plataforma Jabuti, desenvolvida por professores do estado do rio Grande do Sul e através dessa plataforma, conseguimos dar continuidade ao projeto de robótica na pandemia. Durante o fechamento das escolas tivemos que nos reinventar como professores para continuarmos alcançando nossos alunos, sobretudo os projetos que desenvolvíamos na escola como é o caso da robótica. Neste contexto encontramos na plataforma de programação em nuvem, a plataforma Jabuti, desenvolvida por professores do estado do rio Grande do Sul e através dessa plataforma, conseguimos dar continuidade ao projeto de robótica na pandemia. Futebol de robô mobiliza professores e alunos em tempos de isolamento social.

## 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).*

## GESDIT 2.0 - GERADOR EÓLICO E SOLAR DE IRRIGAÇÃO TEMPORIZADA

**Arthur Teles Ferreira - 3º ano Ensino Médio, Jefferson Carvalho dos Santos - 3º ano Ensino Médio, José Huan Lopes Euzébio - 1º ano Ensino Médio, Leonardo Vilar Martins da Silva - 3º ano Ensino Médio, Pedro Henrique Silva Oliveira - 2º ano Ensino Médio, Sueverthon Marques da Silva - 2º ano Ensino Médio**

**Robson Silva de Moura**

rm.robsomoura@gmail.com

ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL PROFESSOR PAULO FREIRE  
João Pessoa – PB

Categoria: RESUMO BÁSICO

**RESUMO:** *GESDIT foi criado devido a problemas observados dentro de casa e especialmente no campo com a irrigação de plantas, visando também a economia e a praticidade da irrigação. Nisso, o objetivo foi desenvolver um protótipo capaz de ser sustentável e econômico para agricultores na irrigação. Para desenvolver o protótipo foram utilizados alguns componentes como Arduino, resistores, jumpers, LCD, sensor de umidade, módulo relê, protoboard, válvula solenoide, motor de impressora, baterias e peças impressas em 3D.*

### 1 DETALHAMENTO DO PROJETO

**MOTIVAÇÃO:** O trabalho foi criado devido a problemas observados dentro de casa e no campo com a irrigação de plantas, visando também a economia e a praticidade da irrigação.

**OBJETIVO:** Desenvolver um protótipo capaz de ser sustentável e econômico para agricultores na irrigação.

**DESCRIÇÃO DO TRABALHO:** Prototipagem - Utilizou-se uma protoboard para fazer as conexões iniciais entre a placa, o display, o módulo relê, o sensor de umidade e a válvula solenoide para que o projeto fosse testado inicialmente. Programação - Nesta foi necessário a inclusão de algumas bibliotecas, como por exemplo a do LCD LiquidCrystal, além do uso de algumas variáveis para coletar as informações do sensor de umidade utilizado para medição da umidade do solo. A programação consiste na coleta de dados, onde de acordo com o valor obtido da umidade do solo é possível identificar se estão alto, baixo ou médio para que a irrigação seja realizada de maneira adequada e no tempo correto. Utilizou-se algumas plataformas e aplicativos para auxiliar no desenvolvimento, pesquisa e reuniões de equipe. Nisso, para comunicação foi feito o uso do Google Meet e WhatsApp, além do software Arduino IDE para programação com a linguagem C++.

**RESULTADOS:** A partir dos resultados obtidos, conclui-se que o trabalho em equipe no desenvolvimento deste protótipo permitiu realizar uma maior quantidade de tarefas em menos tempo, apresentando resultados satisfatórios e atingindo assim o objetivo inicial do projeto. Contudo, novas melhorias estão sendo idealizadas para novas versões do protótipo e que facilite a aquisição do produto final com baixo custo para a comercialização.

### 2 MATERIAL MULTIMÍDIA

#### 2.1 Imagem

Não disponível.

#### 2.2 Vídeo

Não disponível.

## JOGO GENIUS / SIMON NO ARDUINO

**Bunkua Perez Buenaventura - 7º ano Ensino Fundamental, Christian Gabriel de Oliveira - 8º ano Ensino Fundamental, Daniel Henrique Brito de Medeiros - 6º ano Ensino Fundamental, José Fábio Alves de Sousa Filho - 7º ano Ensino Fundamental, Kaio Eduardo Evaristo de Sena - 6º ano Ensino Fundamental, Lauro Ernesto Diniz Xavier - 6º ano Ensino Fundamental, Vitor Gabriel Duarte de Melo - 6º ano Ensino Fundamental, Vitor Gabriel Santos da Costa - 6º ano Ensino Fundamental**

**Lauro Pires Xavier Neto**

lauro.xavier2@academico.ufpb.br

ESCOLA NOSSA SENHORA DO CARMO  
Bananeiras – PB

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**RESUMO:** Este projeto teve como objetivo geral construir o Jogo Genius / Simon utilizando o Arduino Uno e componentes como leds, resistores, botões de pressão e alto-falantes. O objetivo específico foi realizar ações multidisciplinares com as seguintes áreas da educação básica: matemática, artes, língua estrangeira, língua portuguesa e história, a partir do projeto de Novas Tecnologias e Robótica proposto pelos estudantes da Escola Nossa Senhora do Carmo em Bananeiras/PB. O projeto foi constituído pela construção do jogo Genius / Simon utilizando o Arduino e componentes, para tanto foi construído um protótipo do jogo num protoboard e realizados os testes para adequação e verificação de erros. O jogo foi produzido durante as oficinas de robótica que aconteceram na escola. Os elementos principais utilizados para a construção do jogo foram os kits Arduinos. Concluímos que o Jogo Genius ajudou no desenvolvimento dos estudantes no tocante às competências para o conhecimento multidisciplinar proposto.

### 1 DETALHAMENTO DO PROJETO

No ano de 2022, um grupo de estudantes da Escola Nossa Senhora do Carmo (ENSC Bananeiras/PB) escolheu o tema: Novas Tecnologias e o uso de Robôs e passaram a ter oficinas de Robótica utilizando o Arduino e seus componentes eletrônicos. Todos os componentes curriculares da EB estavam voltados para temáticas vinculadas ao projeto. O projeto de construção do Jogo Genius a partir do Arduino e sua linguagem de programação foi motivado devido a necessidade de realizar um conhecimento multidisciplinar a partir da Robótica Educacional. Percebemos que, através da construção do Jogo Genius, foi possível ampliar os conhecimentos de Matemática; História; Artes; Língua Inglesa; Língua Portuguesa; isso demonstra a importância da construção do projeto Genius no sentido de ampliar os conhecimentos propostos pela BNCC, além dos conhecimentos advindos da participação dos estudantes no projeto de Robótica.

O trabalho teve como objetivo geral construir o Jogo Genius utilizando o Arduino Uno e componentes como leds, resistores, botões de pressão e alto-falantes. O objetivo específico foi realizar ações multidisciplinares com as áreas da educação básica, a partir do projeto de Novas Tecnologias proposto pelos estudantes dos 6º e 7º anos da ENSC. O trabalho foi

constituído pela construção do jogo clássico Genius / Simon utilizando o Arduino e componentes, para tanto foi construído um protótipo do jogo numa placa protoboard e realizados os testes para adequação e verificação de erros. O jogo foi produzido durante as Oficinas de Robótica que aconteceram no interior da própria escola. Os elementos principais utilizados para a construção do jogo foram os kits Arduinos.

Como proposta metodológica foi utilizado um mini Jogo Genius da Estrela para que os estudantes conhecessem a dinâmica de utilização do mesmo e reconhecimento de como jogar. Depois foram realizadas oficinas teórico-práticas para que os estudantes pudessem conhecer o Arduino e seus componentes, como leds, resistores, botões de pressão, protoboards, alto-falantes (buzzer), potenciômetro. Os estudantes também tiveram acesso à linguagem de programação do Arduino e a programação em Blocos utilizando o MBlock. O processo de desenvolvimento aconteceu com a montagem de projetos mais simples, em seguida avançou para as montagens mais elaboradas e a construção do Jogo Genius de maneira definitiva em uma caixa construída pelos estudantes.

Realizamos testes com o jogo a partir da participação de estudantes de outros projetos da escola e assim refinamos e verificamos os problemas existentes.

Concluímos que o Jogo Genius ajudou no desenvolvimento dos estudantes no tocante às competências necessárias para o conhecimento multidisciplinar. Os aspectos positivos estão relacionados com a ampliação do conhecimento e o aspecto negativo foi a dificuldade dos estudantes em dominar a linguagem de programação. Conclui-se que o projeto de Novas Tecnologias ajudou na formação dos estudantes e ampliou o interesse na área de Robótica.

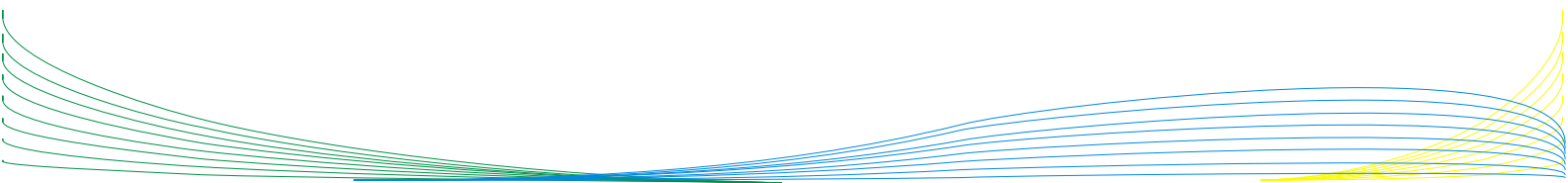
## 2 MATERIAL MULTIMÍDIA

### 2.1 Imagem



### 2.2 Vídeo

Não disponível.





## JOGOS EDUCACIONAIS COM ARDUINO

Alice de Souza Trindade - 3º ano do ensino médio, Iasmim Miranda Silva - 3º ano do ensino médio,  
Isabella Finamor Motta - 3º ano do ensino médio, Leticia Mariano Baptista - 3º ano do ensino médio,  
Vanessa de Oliveira Curty - 3º ano do ensino médio

Frederico Pitassi de Paula

fredpitassi@gmail.com

COLÉGIO JOAO XXIII

Volta Redonda - RJ

Categoria: RESUMO BÁSICO

**RESUMO:** O projeto de jogos educacionais com Arduino visa o desenvolvimento da comunidade escolar, por parte de recursos tecnológicos recreativos. Os jogos desenvolvidos pela nossa equipe proporcionam uma maneira diferente e didática do contexto da inclusão social neste momento de pandemia e pós-quarentena.

Aprender com jogos tem se mostrado um instrumento de grande valia para diferentes grupos, tendo em vista que a sociedade foi afetada nos últimos anos em todos os setores, e na área educacional não tem sido diferente. O uso dos recursos robóticos e tecnológicos como ferramenta de ensino-aprendizagem trazem aos alunos com dificuldade uma motivação extra para seu desenvolvimento, este artigo apresenta exemplos práticos disso.

Nossos “robôs” promovem a capacidade de auxiliar na construção do conhecimento de forma descontraída e atrativa. Buscamos ainda mostrar que as novas tecnologias podem ser utilizadas em todas as disciplinas, auxiliando os professores, agregando importantes valores, e atrav

### 1 DETALHAMENTO DO PROJETO

O projeto desenvolvido por nossa equipe no decorrer dos nossos anos de experiência na equipe de Robótica do Colégio João XXIII, visa a utilização do recurso do Arduino como ferramenta de ensino através de jogos educacionais para melhoria do desempenho dos alunos de diversos anos de escolaridade.

Diante do público, da realidade da escola pública e do déficit causado pela pandemia, reconhecemos a dificuldade de toda comunidade escolar, e pensando ainda na necessidade de acolhimento como um todo, decidimos criar protótipos com o objetivo de auxiliar no crescimento tanto educacional quanto social, criando assim conhecimentos tecnológicos aliados à educação de qualidade.

Segundo a pesquisa da neuropsicóloga Bruna Scheffer, da PUC-RS, sobre o atraso cognitivo na aprendizagem, o ensino baseado na cópia do quadro para o caderno e na memorização das famílias silábicas ou dos sons impronunciáveis dos fonemas. As crianças tem um cérebro muito plástico, aprendem muito rápido e estão muito desejosas de aprender neste momento. Essa motivação vai contribuir muito com o sucesso de aprendizagem delas.

### 2 MATERIAL MULTIMÍDIA

#### 2.1 Imagem

Não disponível.

#### 2.2 Vídeo

Não disponível.

# LETRAMENTO CIENTIFICO NO ENSINO BÁSICO: CLUBE DE CIÊNCIAS, PROJETO EDUCACIONAL DE IOT E CONSTRUÇÃO DE ESTAÇÃO METEOROLOGICA ESCOLAR

Andressa Alcantara Ferreira - 1º ano Ensino Médio, Maria Clara Correa - 1º ano Ensino Médio, Moises Marcelino Ribeiro - 6º ano Ensino Fundamental, Rorion Aguiar dos Santos - 6º ano Ensino Fundamental

Luana Jotha Mattos

luanajothabio@gmail.com

CIEP BRIZOLAO 447 ANTINEIA SILVEIRA MIRANDA  
Niterói – RJ

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

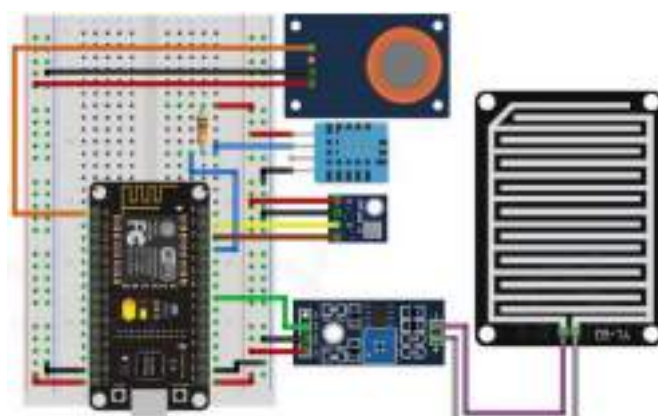
**RESUMO:** A alfabetização/letramento científico é mais um dos desafios para a escola. Para isso, os clubes de ciências têm papel fundamental, uma vez que proporcionam experiências fora do contexto de sala-de-aula, por aptidão e interesse dos alunos. No clube da Escola Municipal Antineia Silveira Miranda, por estar localizada na região mais poluída da cidade de Niterói-RJ, foi construída uma estação meteorológica utilizando termômetro ambiental, higrímetro, pluviômetro com material reciclado e um projeto de IoT para medição de poluentes atmosféricos. O projeto foi desenvolvido com uma placa Esp32 com comunicação via internet em tempo real com aplicativo no celular dos alunos. Com a análise dos dados coletados, os discentes comprovaram a diferença microclimática do bairro da escola, em comparação com os dados climáticos oficiais da cidade. O bairro sofre mais com a poluição, tempo seco e altas temperaturas. Com isso sedimenta-se a necessidade de políticas públicas diferenciadas para a região.

## 1 DETALHAMENTO DO PROJETO

O presente trabalho foi oriundo de questionamentos dos alunos da turma de sexto ano do ensino fundamental, nas aulas de ciências, estudando o clima. Na época os discentes questionaram acerca de índices oficiais que nem sempre representam o clima local. A escola em questão se encontra em um bairro de classe média pobre da cidade, pouco arborizada, entre morros, sendo um vale de pouca circulação de ar. Além disso, o bairro é margeado por uma rodovia de grande circulação de veículos. Por essa estrutura, o bairro é considerado o mais poluído da cidade. Com isso, o clube de ciências e as turmas de sexto ano se propuseram a estudar o clima e a qualidade do ar da região. O objetivo deste projeto foi aplicar os conhecimentos de ciências, matemática, eletrônica e programação adquiridos ao longo dos encontros do clube de ciências da escola, para criação de uma estação meteorológica IoT, capaz de enviar informações sobre a temperatura, umidade, qualidade do ar e detecção de chuva.

## 2 MATERIAL MULTIMÍDIA

### 2.1 Imagem





## 2.2 Vídeo

Não disponível.

## MINHA ESCOLA SUSTENTÁVEL

**Kássia Regina Fernandes Pereira - 1º ano Ensino Fundamental, Pablo Rodrigues de Faria - 3º ano Ensino Médio, Rafael Bogos dos Santos - 2º ano Ensino Médio**

**Elaine Ronconi, Andrea Rodrigues da Cunha**

elaineronconi@prof.educacao.sp.gov.br, rodriguescunha@prof.educacao.sp.gov.br

IRACI SARTORI VIEIRA DA SILVA PROFA  
Franco da Rocha – SP

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**RESUMO:** A partir da disciplina Eletivas com o tema sobre Sustentabilidade, na qual ministro aula, os alunos desenvolveram uma maquete da escola confeccionada na impressora 3D com a utilização de kits de robótica para programar o ARDUINO. O Projeto se sustenta em nossa proposta pedagógica que apresentadas ODS para um mundo Sustentável da ONU discutidas na concepção de projeto de escola. Dos itens desenvolvidos no projeto, alguns já estão em funcionamento ou em construção, outros são ideias que em breve colocaremos em prática, são eles :

*HORTA Hidropônica (já em funcionamento)*

*Projeto Fazendinha (já em funcionamento)*

*Meliponário (Já em funcionamento)*

*Biodigestor (já comprado, aguardando instalação)*

*Captação de água da chuva (em fase de orçamento)*

*Sensor de chuva (Projeto)*

*Placas de Energia Solar (Projeto)*

*Sistema de biometria de acesso (Projeto)*

*A partir de algumas ações realizadas em nossa escola, fez despertar o interesse e o protagonismo dos alunos para tornarem a escola o mais sustentável.*

### 1 DETALHAMENTO DO PROJETO

O ser sustentável é saber utilizar os recursos naturais oferecidos pela natureza de maneira consciente, ou seja, sem comprometer a sua disponibilidade para as gerações futuras. O ser sustentável é um estilo de vida que visa gerar zero impacto no meio ambiente. A sustentabilidade engloba as atividades que buscam suprir as necessidades humanas, com desenvolvimento material e econômico, sem prejudicar o meio ambiente. Ter a consciência e tomar uma atitude para isso ser o menos nocivo possível. A proposta do projeto: Minha Escola Sustentável, surgiu da necessidade de sensibilizar a comunidade escolar quanto à importância de atitudes sustentáveis, favorecendo a mobilização da comunidade escolar e o alunado integralmente, promovendo estímulo a criatividade e o desenvolvimento de potencialidades individuais e coletivas, propiciando aptidões socioemocionais, percepção e imaginação, dar sentido à existência humana com práticas sustentáveis e sensibilizadoras inserindo no contexto

do educando a ação de apreciar e conhecer as formas produzidas por ele e pelos colegas, pela natureza e nas diferentes culturas.

Apresento em uma feira de ciências realizada na unidade escolar. O projeto da Minha Escola Sustentável fez parte do Itinerário formativo Meu Papel no Desenvolvimento Sustentável e foi escolhido como o melhor projeto por convidados avaliadores externos e pela comunidade em geral. A partir deste feedback positivo, decidi inscrever o projeto para ser apresentado além dos portões de minha escola. Os alunos se empenharam muito e todo o trabalho foi idealizado e construído por eles. A minha participação foi como orientadora.

Considero o trabalho inspirador para toda comunidade escolar e utilizando a fala do aluno que idealizou o trabalho encerro essa explanação: Essa é a escola que eu quero transformar para mim e para o futuro das próximas gerações.

### 2 MATERIAL MULTIMÍDIA

#### 2.1 Imagem

Não disponível.

#### 2.2 Vídeo

Não disponível.

## O USO DA ROBÓTICA NO DIA A DIA

Ana Carolina Prudancio de Moraes - 4º ano Ensino Fundamental, Giovana Garnier de Almeida Lima- 4º ano Ensino Fundamental, Isabella Souza Lopes - 4º ano Ensino Fundamental, Naithaly dos Santos Tardivo - 4º ano Ensino Fundamental

Evelyn de Souza Crespo Lima

evelyncrespo43@gmail.com

E.M JOÃO BRASIL

Niterói – RJ

Categoria: RESUMO / MULTIMÍDIA

**RESUMO:** Atento as necessidades de maior apoio e empoderamento feminino foi criada uma equipe de meninas que buscam aprimorar seus conhecimentos na área das ciências e ao mesmo tempo incentivar outras meninas da escola. O trabalho apresentado faz parte do projeto anual da E. M. João Brazil: Valorize as diversidades e respeite as diferenças. Nesse contexto as meninas criaram uma maquete mostrando como a Robótica pode ajudar as pessoas no dia a dia, principalmente os deficientes.

### 1 DETALHAMENTO DO PROJETO

**MOTIVAÇÃO:** Incentivar umas as outras na produção de um projeto educativo que ao mesmo tempo ensinasse acerca de responsabilidade social e proporcionasse a divulgação científica, voltado para o projeto anual da escola.

**OBJETIVO:** Criar uma maquete mostrando como a Robótica pode ajudar as pessoas no dia a dia, principalmente os deficientes.

**DESCRIÇÃO DO TRABALHO:** Foi criada uma maquete com materiais de baixo custo e sucata. Além de componentes estáticos, a maquete possui uma lixeira com sensor ultrassônico, um semáforo sonoro e uma plataforma para subir e descer escadas. As duas primeiras foram feitas com sucatas e componentes eletrônicos como: led, buzzer, Arduino, protoboard, servo motor e etc. E foram programadas no Tinkercad. A plataforma foi construída com Lego e programada no Wedo 2,0. Discussão acerca do papel da mulher na sociedade, a valorização da diversidade de gênero, de religião, de raça e respeito as diferenças e inclusão de deficientes na sociedade.

**RESULTADOS:** O trabalho tem sido apresentado? diferentes grupos, favorecendo o debate acerca dos assuntos abordados. Lugar de mulheres e meninas é onde quiserem estar, inclusive, numa equipe de robótica divulgando a importância da robótica na sociedade.

## 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).

## OLHA A CHUVA

Ana Luísa Nogueira Rosa - 9º ano Ensino Fundamental, Gabriela Cavalcante de Oliveira - 9º ano Ensino Fundamental, Isabela Mayumi Kanashiro - 9º ano Ensino Fundamental

Luis Gustavo Cordeiro Alves

luis.alves@stocco.com.br

COLÉGIO STOCCO

Santo André – SP

Categoria: MULTIMÍDIA

**RESUMO:** O objetivo do nosso trabalho foi relacionar o aumento da umidade do ar com a possibilidade de chuva. Para alertar as pessoas sobre uma possível chuva ao decorrer do dia, podendo evitar quartos molhados, roupas molhadas no varal por conta da chuva, quando o sensor captar a umidade do ar alta ele vai apitar alertando as pessoas.

### 1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Nossa motivação ao criar o projeto sinalizador de chuva, carinhosamente apelidado de “olha a chuva!” Teve como motivação aqueles momentos quando estamos em casa, começa a chover e temos que correr procurando quais janelas estão abertas, ou quando acabamos de sair de casa, começa a chover e percebemos que esquecemos as janelas abertas, obrigando-nos a pararmos o que estamos fazendo e voltar correndo para fechá-las.

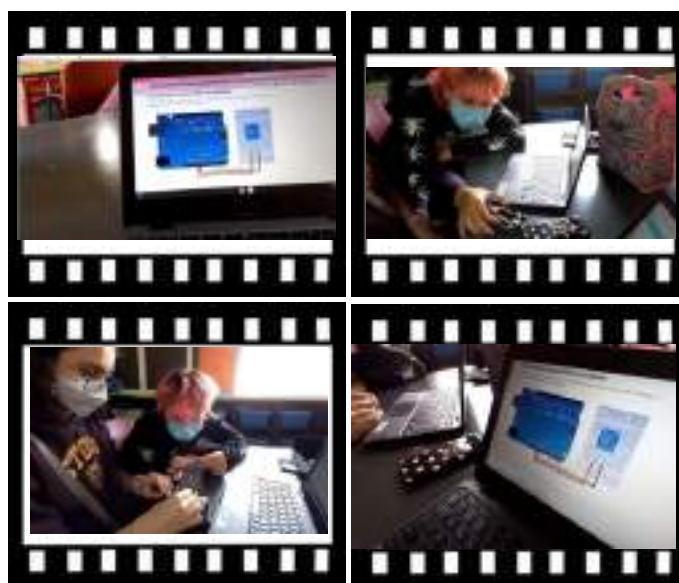
O objetivo do nosso trabalho foi relacionar o aumento da umidade do ar com a possibilidade de chuva. Para alertar as pessoas sobre uma possível chuva ao decorrer do dia, podendo evitar quartos molhados, roupas molhadas no varal por conta da chuva, quando o sensor captar a umidade do ar alta ele vai apitar alertando as pessoas. O sinalizador de chuva em teoria, poderá ser aplicado nas janelas de qualquer um que tiver o produto, com o sensor ele detecta os níveis de umidade do ar, e quando estiverem muito altos, prestes a resultar em uma chuva, começará a apitar (caso sua janela estiver aberta), alertando o usuário. Para o desenvolvimento do nosso projeto utilizamos uma placa arduino UNO, uma protoboard, conectores, sensor DHT22 e um notebook. Os dados foram coletados pelo sensor e enviados para o Arduino que passava a leitura de variação para o computador. Com a determinação de valores mínimos e máximos é possível perceber a variação de umidade ambiental e assim condicionar se existe a possibilidade de chuva. Os testes foram realizados com o auxílio de umidificadores de ar para verificar a correta leitura do sensor. Como resultado pudemos perceber que esse tipo de equipamento consegue fazer a leitura da variação de umidade podendo fazer parte de um conjunto de análise para detectar a possibilidade de chuva.

## 2 MATERIAL MULTIMÍDIA

### 2.1 Imagem

Não disponível.

### 2.2 Vídeo



## POCOAUTIS

**Jady Rafaely Monte Da Silva - 9º ano do ensino fundamental, Lavinia Sousa Timbo - 9º ano do ensino fundamental, Nicole Maria Do Nascimento Paiva Muniz - 9º ano do ensino fundamental, Rayanne Aparecida Melo Magalhães - 9º ano do ensino fundamental, Vitorya Emmelly Melo Dos Santos - 9º ano do ensino fundamental**

**Ana Eliza de Mesquita Sousa, Jonatha Dos Santos Ferreira, Silvia Helena De Sales Farias**

anaelizasousa@yahoo.com.br, jonathafferreira279@gmail.com, iazinhafarias@hotmail.com

COLEGIO DOM BOSCO  
Santa Quitéria - CE

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**RESUMO:** O termo *Robótica Educacional ou Pedagógica*, pode ser entendida por ambientes de aprendizagem com o uso de materiais de sucata ou kits de montagem compostos por peças diversas, motores e sensores controláveis por computador e softwares que permitam programar o funcionamento dos modelos montados. (DIEB, 2021)

O objetivo geral do projeto consiste em implementar a forma do toque para ajudar as crianças com TEA a se desenvolver de maneira mais simples e de maneira divertida usando a robótica educacional como metodologia de aprendizagem.

### 1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Definir conceitos, nesse ponto torna-se necessário a compreensão da relação entre robótica e a educação. De acordo com Débora Noemi, a robótica faz com que os alunos tenham uma maior proximidade com a ciência e a tecnologia, áreas do conhecimento que geram grande interesse nos estudantes. Entende-se que a programação de robôs traz uma série de benefícios para a qualidade do ensino. (NOEMI, 2021)

O termo *Robótica Educacional ou Pedagógica*, pode ser entendida por ambientes de aprendizagem com o uso de materiais de sucata ou kits de montagem compostos por peças diversas, motores e sensores controláveis por computador e softwares que permitam programar o funcionamento dos modelos montados. (DIEB, 2021)

A *Robótica Educacional* no espaço educacional é um avanço para aprendizagem e desenvolvimento dos alunos, dessa maneira decidimos deixar mais amplo e focar mais nas crianças com o TEA (Transtorno do Espectro Autista). Cada vez mais a robótica assume uma importância social significativa, já que inúmeras tecnologias da área estão se desenvolvendo para promover a qualidade de vida de PCDs (Pessoas com Deficiência).

**Objetivo Geral:** Implementar a forma do toque para ajudar as crianças com TEA a se desenvolver de maneira mais simples e de maneira divertida através do uso da robótica educacional.  
**Objetivos Específicos:** Estimular o desenvolvimento social e comunicativo do paciente; aprimorar a sua capacidade de aprendizado e de solucionar problemas; diminuir comportamentos que interferem no aprendizado e no acesso às oportunidades para suas experiências do cotidiano. A partir do contato com a robótica a criança pode assimilar algumas noções

básicas de sequência lógicas, além de trabalhar aspectos relacionados à coordenação motora e montagem, junto com a família ajudando na primeira fase de socialização.

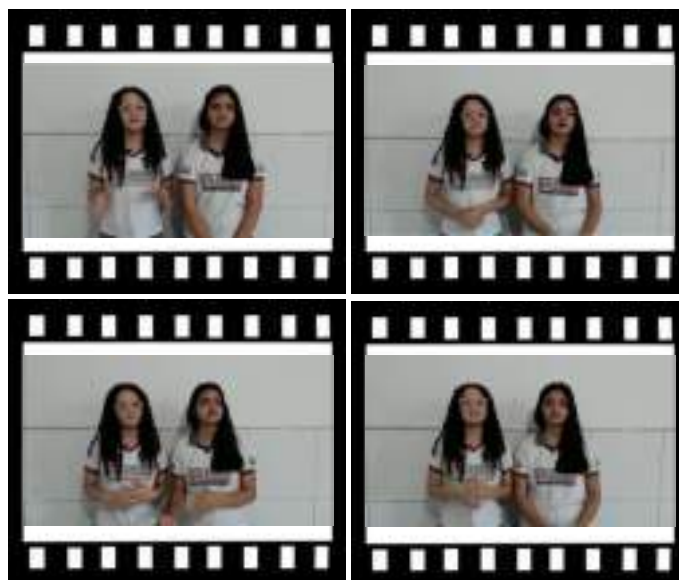
O protótipo tem como objetivo trabalhar a assimilação das cores, animais, número pelo paciente. Com isso foi introduzido um estudo relacionado à identificação de cores, animais e número de crianças com autismo.

## 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).

## PRODUÇÃO DE PRÓTESE DE MÃO CONTROLADA POR EMG

Érica Tonello de Ângelo - 1º ano Ensino Médio, João Pedro Ferreira Bossetto - 1º ano Ensino Médio,  
Lara Panica de Araujo - 1º ano Ensino Médio, Sophie Bittencourt Baraldi - 1º ano Ensino Médio

Luis Gustavo Cordeiro Alves

luis.alves@stocco.com.br

COLÉGIO STOCCO

Santo André – SP

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**RESUMO:** No Brasil muitas pessoas sofrem com deficiência motora, entretanto, nem todos que sofrem dessa situação conseguem de fato pagar por uma prótese. O nosso trabalho surgiu com o objetivo de trazer uma alternativa mais barata e tão eficaz quanto a já conhecida para aqueles que precisam da prótese mas não conseguem obter por ser muito cara. A nossa mão robótica já passou por diferentes protótipos durante a produção e a atual está sendo feita na impressora 3D. A ideia geral seria que um sensor EMG estaria ligado no membro que deseja movimentar e, por meio das passagens de energia que ainda são produzidas para a movimentação do membro, passariam a informação seria conduzida para o sistema e transformada em movimento físico dos servos motores que, por sua vez, passaria para a promover o movimento dos dedos da prótese. Temos resultados muito satisfatórios com os modelos anteriores e agora com o uso da impressora 3D nos trará uma grande contribuição por sua precisão na produção das peças.

### 1 DETALHAMENTO DO PROJETO

O primeiro protótipo foi feito de papelão e foi construído durante as aulas com a presença do professor. Contornamos as mãos de um colega em uma folha de papelão e a recortamos, garantindo que as pontas dos dedos estivessem quadradas. Usamos uma régua para dobrar os dedos onde necessário e colamos 3 pedaços de canudo (de aproximadamente 1cm cada) ao longo dos dedos assim como embaixo deles. Passamos fios de nylon pelos canudos, colando uma de suas extremidades na ponta dos dedos e amarrando a outra em volta da ponta dos dedos de um colega. Recortamos um pedaço de papelão retangular longo e o colamos em volta do pulso da prótese de papelão, para servir como um tipo de apoio para a mão de quem fosse usá-la. Ela concluiu seu objetivo no quesito de ver a dinâmica de movimentação dos dedos e foi importante etapa de incentivo para buscarmos a nossa maior meta. Isso permitiu ao grupo perceber a movimentação dos dedos e a dinâmica de abertura e fechamento dos dedos. Fizemos a instalação de servomotores que foram ligados a um Arduino programado para fazer variações segundo a mudança de um dimmer.

O segundo protótipo foi feito ainda com a base de papelão do primeiro, entretanto, alteramos a mão humana por uma garra mecânica para puxar os fios. Mesmo quando perdemos um membro, ainda existe a passagem de energia, e, essa energia que produz o movimento do braço, mão, dedos etc; A garra estava ligada em uma placa que, por sua vez, se ligava ao braço (o membro que busca movimentar) por um sensor que capta a passagem de energia que promove a movimentação da

garra/prótese. Durante os testes, tivemos que trocar o fio nylon por barbante, por ser mais forte, e trocar a antiga garra por uma mais forte, porém ainda percebemos certa dificuldade na movimentação dos dedos.

Atualmente, nos encontramos em nosso terceiro protótipo, um pouco mais complicado, onde vamos trocar a base de papelão por uma produzida na impressora 3D. Já alcançamos os nossos objetivos iniciais e pretendemos dar continuidade ao nosso projeto. construímos um protótipo de papelão da prótese com a movimentação dos dedos por meio da mão humana e garra. Todavia, como nosso grande objetivo vai além do da aula, não alcançamos completamente nossa meta. A prótese mais elaborada ainda está em processo de produção e melhoramento e, assim que possível, continuaremos com o desenvolvimento da prótese para finalmente alcançarmos e concluirmos nosso objetivo.

### 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)



## PROJETOS DE ROBÓTICA DO KIT FISHERTECHNICK

**Ayane Vitoria Bonifacio Ferreira - 7º ano Ensino Fundamental, David Ryan Silva de Medeiros - 7º ano Ensino Fundamental, Elton da Silva Gomes de Aguiar - 9º ano Ensino Fundamental, Igor Nunes Lima - 6º ano Ensino Fundamental, Jennyfe Rodrigues Dias - 7º ano Ensino Fundamental, Thyciane de Oliveira Dantas - 7º ano Ensino Fundamental, Victor Emanuel Guimaraes Marques - 8º ano Ensino Fundamental**

**Romilson Alan Oliveira da Silva**

romilson.oasilva@professor.pb.gov.br

EEEF CELSO CIRNE  
Solânea – PB

Categoria: MULTIMÍDIA

**RESUMO:** Este projeto teve como objetivo a construção de dezesseis modelos de robótica educacional a partir do kit TXT Discovery Set da FischerTechnick com o intuito de ampliar o conhecimento, em diversas áreas, dos estudantes da Escola Estadual Celso Cirne no município de Solânea/PB. A partir da montagem dos projetos de semáforo para pedestres, secador de mãos, regulador de temperatura, barreira, cinegrafista, câmera giratória, robô condutor, robô de exploração, robô jogador de futebol, entre outros, os estudantes do Ensino Fundamental II ampliaram seus conhecimentos sobre a robótica educacional e junto com o material didático de apoio de pedagógico, utilizaram os protótipos para pensar as relações de consumo, as atividades lúdicas / esportivas, as relações sociais, as relações com pessoas com necessidades especiais e a linguagem de programação. Concluímos que a montagem dos projetos de robótica ajudou no desenvolvimento dos estudantes no tocante às competências necessárias para o conhecimento

### 1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Os estudantes da Escola Estadual Celso Cirne de Solânea / PB, realizaram, no ano de 2022, projetos de robótica utilizando os Kits da FischerTechnick, em especial o kit TXT Discovery Set. O projeto de construção do kit Discovery Set e sua linguagem de programação foi motivado devido a necessidade de realizar um conhecimento multidisciplinar a partir da Robótica Educacional, pois além dos kits, os estudantes receberam cadernos de estudo com temáticas interdisciplinares. Percebemos que, através da construção dos projetos do kit Discovery Set, foi possível ampliar os conhecimentos de Matemática, História, Artes, Língua Inglesa e Língua Portuguesa, através da confecção dos dezesseis projetos sugeridos pelo kit; isso demonstra a importância da construção dos kits de robótica nas escolas públicas no sentido de ampliar os conhecimentos propostos pela Base Nacional Comum Curricular, além dos conhecimentos advindos da participação dos estudantes no projeto de Robótica. O trabalho teve como objetivo geral construir os dezesseis projetos sugeridos pelo Kit Discovery Set e estabelecer relações com os componentes da educação básica. Os objetos específicos foram, realizar ações multidisciplinares com as seguintes áreas da educação básica: matemática, artes, língua estrangeira, língua portuguesa e história, a partir do projeto de Novas Tecnologias e Robótica proposto pelos estudantes dos 6º e 7º anos da Escola Estadual

Celso Cirne em Solânea / PB. O trabalho é constituído pela construção dos seguintes projetos de robótica: semáforo para pedestres; secador de mãos; regulador de temperatura; barreira; cinegrafista; câmera giratória; robô condutor; robô de exploração e robô jogador de futebol. Todos os projetos são construídos a partir dos modelos sugeridos pelo kit e a partir disso realizamos as montagens dos protótipos. Os projetos foram realizados durante as Oficinas de Robótica que aconteceram nas quartas-feiras no interior da própria escola. Os elementos principais utilizados para a construção do jogo foram os kits da FischerTechnick. Como proposta metodológica foi utilizado o roteiro de estudos e o roteiro de montagem dos projetos, além do aprendizado advindo da programação do controler do kit. Foram realizadas oficinas teórico-práticas para que os estudantes pudessem conhecer o projeto e seus componentes (sensores e atuadores). Durante as oficinas, os estudantes também tiveram acesso à linguagem de programação (RoboPro). O processo de desenvolvimento aconteceu com a montagem de projetos mais simples e em seguida avançou para as montagens mais elaboradas e a construção dos robôs. Concluímos que a montagem dos projetos de robótica ajudou no desenvolvimento dos estudantes no tocante às competências necessárias para o conhecimento multidisciplinar proposto. Os aspectos positivos estão relacionados com a ampliação do conhecimento e o aspecto negativo foi a dificuldade dos estudantes em dominar a linguagem de programação. Conclui-se que o projeto ajudou na formação dos estudantes e ampliou o interesse na área de Robótica Educacional.

### 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).*

## R2D2 CONTRA O CORONA VÍRUS

Alunos do 3º ano Ensino Fundamental

Fabiana Simões Temponi Machado

temponimachado@gmail.com

COLÉGIO SESC GOVERNADOR VALADARES  
Governador Valadares – MG

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**RESUMO:** Como advento da pandemia em 2019, nossas crianças precisaram se isolar, ficaram longe da escola, sofreram com perdas familiares e o distanciamento. Este período, no entanto, pode ser utilizado como um impulsionador de conhecimentos e práticas diferenciadas no ambiente escolar. Ligando estes dois assuntos, os alunos do 3º Ano do Ensino Fundamental do Colégio Sesc, em Governador Valadares, sugeriram a criação de um robô baseado no R2D2, dos filmes da saga Star Wars que auxiliasse no combate ao corona vírus. No período da construção, estávamos estudando sobre os sensores e, com satisfação, colocamos em prática o que aprendemos na teoria.

Outro fator importante para este projeto foi a inclusão de objetos reaproveitáveis, instigando as crianças a perceberem o quanto podemos melhorar nossas atitudes cotidianas separando e reutilizando materiais que seriam descartados.

### 1 DETALHAMENTO DO PROJETO

**MOTIVAÇÃO:** As crianças desejavam criar algo que minimizasse a possibilidade de contágio da COVID-19 e, principalmente, que não exigisse encostar a mão para acionar. Diante dos estudos que fizemos, eles perceberam como os sensores de obstáculos são utilizados para extinguir o toque e utilizar apenas a ativação por aproximação, deste modo, surgiu a ideia de produzir um dispensador de álcool em gel automático. Entretanto, muitos dos alunos da turma se interessam pelos filmes Star Wars, e optaram por fazer uma réplica do robô? R2D2, reutilizando embalagens descartadas para tal.

**OBJETIVO:** O principal objetivo deste trabalho foi a compreensão do funcionamento do sensor de obstáculo e sua aplicabilidade prática. Os objetivos específicos, foram o estudo e utilização do módulo relé e bomba d'água que, neste projeto, também foi reaproveitada de uma bomba elétrica para galão de água mineral.

**DESCRIÇÃO DO TRABALHO:** Para a construção do R2D2, inicialmente, desmontamos a bomba d'água que foi doada por uma família, e identificamos que ela não funcionava por conta da bateria, que já não recarregava. Retiramos a placa de controle que estava instalada e soldamos os polos diretamente em dois jumpers. Nosso segundo passo foi estudar como o relé funciona, ativando e desativando a bomba d'água. Aproveitamos para introduzir as funções de programação para o Arduino, analisando o código utilizado e fazendo as adaptações necessárias. Utilizamos o robô? ligado diretamente no computador, aproveitando o fluxo de energia do próprio Arduino para acionar a bomba através do relé.

Todo o circuito foi montado e testado antes de ser acoplado ao corpo do robô, produzido paralelamente, dividindo a turma em duas equipes: enquanto uma trabalhava com a parte eletroeletrônica, a outra se encarregava das questões visuais, e cambiávamos os grupos na aula seguinte.

Para a construção do corpo, utilizamos uma embalagem plástica grande, de Whey Protein, uma luminária de plástico cortada ao meio, embalagens de shampoo infantil, cola quente, cano PVC (que ajudou a fixar o circuito no interior do robô?), fita adesiva e isolante.

**RESULTADOS:** O funcionamento do circuito foi testado antes do acoplamento ao corpo do robô. Utilizamos embalagem de sabonete líquido,

### 2 MATERIAL MULTIMÍDIA

#### 2.1 Imagem





## ROBÔ JOÃO E O PÉ DE FEIJÃO

Emanuel Henrik Mariano - 5º ano Ensino Fundamental, Luis Miguel de Lima Silveira - 5º ano Ensino Fundamental, Luis Miguel Vieira da Silva - 4º ano Ensino Fundamental

Daniel Santos da Silva

danyellsann@hotmail.com

GERALDINO DE MORAES PROF EMEFEI

João Ramalho – SP

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**RESUMO:** O projeto consistiu na montagem e programação de um robô capaz de jogar sementes no solo, foi optado pelo feijão. Houve discussão sobre o tema desmatamento e a necessidade de que a população passe a plantar mais para resgatar o verde do nosso mundo. Usando o robô o tema ficou mais interessante de ser trabalhado.

### 1 DETALHAMENTO DO PROJETO

**MOTIVAÇÃO:** O tema foi escolhido devido à evidência do desmatamento no país, pois acompanhamos diariamente nas mídias. A preservação da flora é essencial para a continuidade da vida na terra.

**OBJETIVO:** Com o projeto objetivamos tornar o assunto desmatamento mais interessante, chamando a atenção de crianças e adultos para o tema. Há a intenção de evoluir o robô e realizar a plantação de uma mini-horta real na cidade

**DESCRIÇÃO DO TRABALHO:** A ideia foi clara desde o início, o objetivo era fazer um robô capaz de plantar, chegou-se à conclusão de que a montagem deveria ficar similar a de um trator. Passamos então à escolha do que ser plantado, então optou-se pelo feijão pela facilidade de manuseio pelos componentes do robô e pela rapidez com que a semente é germinada. Foram utilizados os seguintes componentes do kit de robótica da marca PETE: módulo de controle, motores de corrente contínua, sensor de refletância, servomotor. Além de componentes do kit, foram utilizados materiais recicláveis na confecção do robô, como um copo de plástico e um canudo feito com restos de papel cartão, que servem como recipiente para as sementes. O robô construído caminha por algum tempo e então para liberar as sementes, o que é feito com um movimento do servomotor.

**RESULTADOS:** Os alunos foram protagonistas durante todo o projeto, fazendo pesquisas em casa e trazendo os resultados para a sala de aula, para que assim fosse desenvolvido o projeto. O projeto foi testado e funcionou perfeitamente, tanto na execução física, que é lançar sementes no solo enquanto percorre um espaço, como na parte pedagógica, que é de engajar os alunos no tema desmatamento. O projeto atendeu ao objetivo e mostrou-se uma importante ferramenta na conscientização das crianças quanto ao desmatamento. Com alguns ajustes, que serão feitos, pretendemos tornar possível a utilização do robô para uma plantação real de pequena proporção. O ponto positivo é o encanto que causa em todos que observam o robô em funcionamento, o que consequentemente leva à abordagem do tema central, que é o

desmatamento. Um ponto negativo observado foi a dificuldade do robô em percorrer caminhos com terra mais fofa, o que precisará ser resolvido para uma plantação real.

### 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).*




## ROBÔ JOÃO E O PE DE FEIJÃO

Autores: Emanuel Rêgo de Melo, Leo Tópica de Lacerda, Leo Tópica Tavares de Melo

Mentores: Rafael Tavares de Melo, Wellington Ribeiro Pinheiro, Gabriel de Melo

<p><b>INTRODUÇÃO</b></p> <p>É necessário que a população crie o hábito de plantar mais, para que o mundo seja respeitado. Pensando nisso foi projetado um robô que simula o processo de plantação, para assim deixar a obra mais divertida de ser realizada.</p> 	<p><b>OBJETIVO</b></p> <p>o projeto consiste em um robô que simula a plantação de feijão no solo, em um círculo de arvoredo, que simboliza uma área de plantação, onde o robô percorre o caminho traçado e vai liberando as sementes em ordem.</p> 
<p><b>OBJETIVO</b></p> <p>O objetivo principal do projeto é servir de incentivo para que principalmente as crianças criem o hábito de plantar, após aprender as necessidades. O robô é uma excelente ferramenta para o processo de ensino aprendizagem.</p> 	<p><b>RESULTADOS/CONCLUSÃO</b></p> <p>O trabalho atendeu ao objetivo proposto, desenvolvendo uma importante ferramenta de conscientização sobre o plantar e o engajamento na construção sustentável e Amizade Solidária e saúde, e que também aconteceu quando outras pessoas assistem uma apresentação sobre o projeto, pois acabam absorvendo os conceitos com mais facilidade.</p>
<p><b>MATERIAIS E MÉTODOS</b></p> <p>Para a execução do projeto utilizamos os seguintes componentes de kit de robótica e mecânica da marca LEGO: 1 módulo de controle, 2 motores de corrente contínua, 1 sensor reflexivo que diferencia superfícies claras de escuras. Houve toda a cautela para o levantamento das informações para o projeto, considerando conhecimentos prévios.</p>	<p><b>AGRADECIMENTOS</b></p> <p>agradeçamos a Deus, aos organizadores da MNR pela oportunidade e pela importante visão desenvolvida de incentivar a ciência e a tecnologia, à Prefeitura Municipal e à Secretaria de Educação de João Ramalho pelo apoio.</p> 






## ROBÔ LIXO

Jeferson dos Santos Ferreira - 3º ano Ensino Fundamental, Miguel Cavalcante Pereira - 3º ano Ensino Fundamental

Daniel Santos da Silva

danyellsann@hotmail.com

GERALDINO DE MORAES PROF EMEFEI

João Ramalho – SP

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**RESUMO:** O projeto consistiu na criação de um robô que simula o recolhimento de material reciclável (coleta seletiva). Foram estudados os temas relacionados à coleta seletiva e sua importância, após isso foi adaptado um cenário de atividades para que nele fosse possível fazer a coleta e o descarte do material reciclável. Foram escolhidos sensores capazes de identificar o recipiente do material e as cores referentes a cada um, para que assim o descarte fosse feito de maneira correta.

### 1 DETALHAMENTO DO PROJETO

**MOTIVAÇÃO:** Os alunos tinham assistido a uma peça de teatro recentemente cujo tema era "o mundo extinção", onde era retratada uma situação em que o mundo estava se acabando por conta da poluição causada pelo homem, diante disso, ao pedirmos para que escolhessem um tema para o projeto optaram por algo relacionado com a reciclagem, pois queriam deixar mais simples e divertido o aprendizado das cores de cada tipo de material reciclável, que é um assunto muito importante, pois a coleta seletiva faz toda diferença na preservação do meio ambiente.

**OBJETIVO:** Facilitar a compreensão do processo de coleta seletiva e a fixação das cores de cada tipo de material reciclável.

**DESCRIÇÃO DO TRABALHO:** Foi montado um robô utilizando um kit de mecatrônica da marca PETE, sendo a programação feita em software da própria empresa, onde a linguagem de programação é condizente com a faixa etária dos alunos. Antes da montagem os alunos fizeram uma lista dos componentes e sensores que precisariam. Foram utilizados os seguintes componentes: 2 motores de corrente contínua, 01 sensor sharp para identificar o recipiente do material reciclável, um sensor reflexivo que diferencia superfície clara de escura, para que o robô pudesse ser programado para se orientar pelo caminho traçado pela faixa preta, um sensor de reconhecimento de cores, e um módulo de controle. A metodologia ativa foi utilizada, colocando os alunos como protagonistas. Foram utilizados conceitos da sala de aula invertida, os alunos foram instigados a buscar os temas fora da escola. A metodologia de projetos também foi utilizada durante os trabalhos. Os alunos integrantes da equipe foram questionados sobre qual tema gostariam de trabalhar, então tiveram um tempo pra pensar em casa, após isso se reuniram em sala de aula para trazer as ideias e estudar como realizar o projeto com o kit de robótica que tinham em mãos, assim em conjunto foram fazendo pesquisas e anotando o que julgavam importante, bem como listando os

componentes que precisariam. Após isso prepararam o cenário e fizeram a montagem e programação do robô.

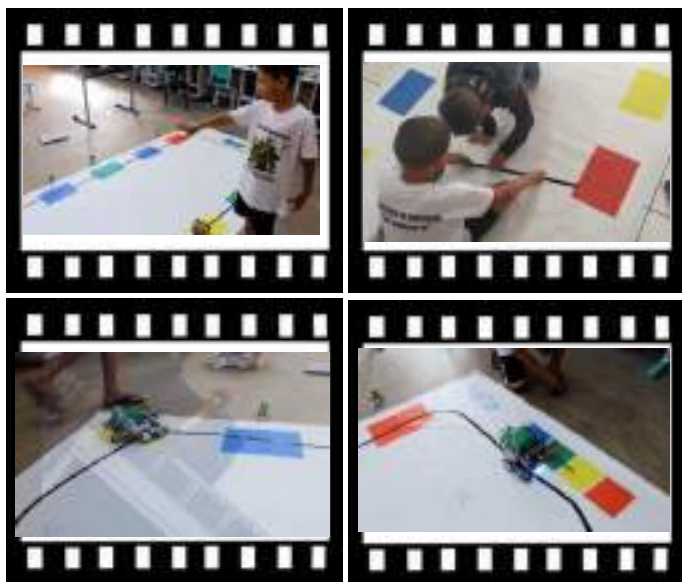
**RESULTADOS:** Os alunos tinham assistido a uma peça de teatro recentemente cujo tema era "o mundo extinção", onde era retratada uma situaçãoO projeto foi testado e o resultado foi satisfatório. O robô identifica o recipiente de material reciclável, testa em que cor ele está e então o leva para a área de descarte correta de acordo com a cor onde foi feita a coleta. O trabalho atendeu ao objetivo proposto, pois o engajamento dos alunos na construção fez com que adquirissem um domínio maior sobre o tema, o que também acontece quando outros alunos brincam com o robô já construído, pois mesmo que nunca tenham tido contato com o termo "coleta seletiva" ou com as cores de cada material reciclável, ao utilizarem o robô acabam absorvendo esses conceitos com facilidade. Pontos positivos: trabalho em equipe, fixação do conteúdo já na etapa de pesquisas sobre o tema e consolidação com o projeto finalizado, projeto pequeno e fácil de manusear, pode ser usado em uma brincadeira com os alunos, ajudando ainda mais no interesse. Pontos negativos: o cenário de atividades utilizado acaba enrugando devido ao tamanho, atrapalhando a leitura do sensor reflexivo às vezes, porém há a intenção de adaptar um cenário menor para o projeto. Em resumo o projeto contribuiu muito com os conhecimentos dos alunos e também do professor, além de ser divertido de se observar o resultado, por ser bem colorido, autônomo e interativo, pois podemos colocar o material reciclável em qualquer das cores, o robô conseguirá levar para o destino correto.

## 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).*



# ROBÔ MOURINHA DISPENSER DE ÀLCOOL GEL E TERÔMETRO DIGITAL

**Edlene Maria de Assis Silva – Não Informado**

**Débora Fernanda Silva, Elves Sousa e Silva**

debo.rafer@outlook.com, elvessilva23@gmail.com

ESCOLA DE REFERENCIA EM ENSINO MEDIO DE BELO JARDIM  
Belo Jardim - PE

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**RESUMO:** O projeto trata-se de um protótipo desenvolvido no projeto de Robótica Educacional do Instituto Conceição Moura, um Dispenser de Álcool gel e termômetro digital. A ideia surgiu da observação de locais privados de nossa cidade, que em grande maioria utilizam dispensers de álcool gel, inacessíveis para os cadeirantes e deficientes visuais.

## 1 DETALHAMENTO DO PROJETO

**MOTIVAÇÃO:** O que motivou a proposição do trabalho?

A motivação surgiu da observação na restrição do acesso aos dispensers de álcool gel por parte dos cadeirantes e deficientes visuais, quando os mesmos não dispõem de mecanismo de ajuda.

- Por que ele é importante?

Diminuir o risco de contaminação do Covid-19.

**OBJETIVO:** Qual foi o objetivo do trabalho?

Tem por objetivo gerar condições de inclusão social através da Tecnologia Assistiva.

**DESCRIÇÃO DO TRABALHO:** Em que consistiu o trabalho?

O trabalho foi desenvolvido no Projeto de Robótica Educacional do Instituto Conceição Moura, e consistiu em buscar solução para um problema identificado na sociedade com o uso da robótica.

Houve protótipo?

Sim.

Como ele foi produzido?

No laboratório, utilizando recursos fornecidos pelo projeto.

Quais suas partes ou elementos principais?

Sensores pra detecção de presença;

Bomba de gel;

DF Player Mini MP3 Player é um módulo reproduzidor de arquivos de áudio.

- **METODOLOGIA:** Quais os métodos que você utilizou para desenvolver o trabalho?

Pesquisa em bibliotecas de projetos de eletrônica com características semelhantes, aplicação de eletrônica básica e programação com Arduino.

Como foi o processo de desenvolvimento?

Utilizamos os conceitos adquiridos no curso adaptando ao projeto.

**RESULTADOS:** Seu trabalho foi testado?

Sim

Que tipo de teste?

Teste realizado em laboratório.

Quais foram os resultados?

Atendeu as expectativas esperadas do protótipo.

**CONCLUSÕES:** O trabalho atendeu ao objetivo proposto?

Sim

Em que aspectos?

Trouxe uma solução mais segura para a utilização dos dispensers por parte das pessoas com deficiência.

Quais os pontos positivos/negativos?

Ponto positivo.

Acionamento por sensor de modo automático sem a necessidade de toque.

Ponto negativo.

A dificuldade de instalação em locais que não possuem mobilidade ativa.

O que se pode concluir do trabalho?

Robô Mourinha dispenser de álcool gel e Termômetro digital atendeu as expectativas idealizadas; trata-se de um protótipo com design de um robô, em caráter experimental para uma possível futura produção, e estará sujeito a possíveis modificações.

## 2 MATERIAL MULTIMÍDIA

### 2.1 Imagem

Não disponível.

### 2.2 Vídeo

Não disponível.

## ROBÓTICA, ALFABETIZAÇÃO E INCLUSÃO

Ana Sophia Silva Cordeiro - 7º ano Ensino Fundamental, Breno Rafael Menezes Oliveira - 5º ano Ensino Fundamental, Davi Gondim Raposo - 5º ano Ensino Fundamental, Kauanna Kethyllen Sousa Freitas - 5º ano Ensino Fundamental, Kayo Henry Silva Cordeiro - 9º ano Ensino Fundamental, Mariana Kelly Araújo Alves - 4º ano Ensino Fundamental, Mateus Tomaz de Sá Soares - 5º ano Ensino Fundamental, Moisés Dorianderson da Silva Maciel - 5º ano Ensino Fundamental, Rebeca Targino Araujo - 5º ano Ensino Fundamental, Yasmim Thauwane Ideão Nunes - 5º ano Ensino Fundamental

Jordan De Oliveira Raimundo

jordanoliverpb@gmail.com

EMEIEF GOVERNADOR LEONEL BRIZOLA  
João Pessoa – PB

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**RESUMO:** O projeto Robótica, Alfabetização e Inclusão é formado por 10 alunos, sendo 4 autistas, eles são responsáveis por toda a execução, montagem e programação do projeto. Para a execução do projeto, dividimos as funções de programação e produção do robô. Os alunos Rebeca Targino, Mariana Kelly, Davi Raposo e Mateus Tomaz, que são autistas, foram responsáveis pela programação e projeção do nosso robô. Os demais alunos ficaram responsáveis pela montagem e execução do projeto. Todos os alunos tiveram participação ativa no projeto, desde a montagem, programação, e em todo contexto. Promovemos a alfabetização e a inclusão, através da robótica. De forma lúdica, buscando fazer da sala de aula, e do ambiente escolar, um lugar ainda mais democrático, igualitária.

### 1 DETALHAMENTO DO PROJETO

**MOTIVAÇÃO:** O que nos motivou, foi a vontade e a necessidade de promover a inclusão e a alfabetização das crianças com necessidades especiais através da robótica, pois, infelizmente projetos voltados para a inclusão e a alfabetização de crianças com tais necessidades são raros, quando não, uma utopia. Os alunos, Davi Raposo e Mariana Kelly, estão em processo de alfabetização, e percebemos que através da robótica eles mostraram resultados além do esperado em relação ao desenvolvimento das habilidades de leitura e escrita. Desta forma conseguimos em um único projeto unir: robótica, inclusão e alfabetização. A importância do nosso projeto está na integração de temáticas importantes para a nossa sociedade, pois traz para a população de forma ampla e geral, três assuntos relevantes e necessários. Pois, atualmente, o uso da robótica é algo que faz parte do cotidiano na nossa escola, mas estabelecer a relação entre a robótica, a inclusão e a alfabetização é algo pouco visto e feito. Desta forma faz-se necessário falar mais sobre isso, mostrar mais os resultados de trabalhos como este, projetar e ajudar a desenvolver mais conteúdos nesta temática. A população precisa ter a consciência de que projetos iguais ao nosso são fundamentais para a educação e o desenvolvimento social dos nossos alunos.

**OBJETIVO:** O nosso objetivo é fazer da sala de aula um ambiente ainda mais democrático e igualitário, onde todos os alunos tenham acesso total aos conteúdos e às tecnologias para

o desenvolvimento de suas habilidades e aprendizado. E que esse processo de aprendizagem ocorra com as metodologias específicas para as necessidades de cada aluno. No nosso projeto, mostrou que o contato com os outros alunos foi muito importante na socialização e inclusão dos nossos alunos com necessidades especiais.

**DESCRIÇÃO DO TRABALHO:** O trabalho consiste na elaboração de um Robô-aluno, que atua como facilitador em sala de aula, guiando os alunos até a caixa mágica das letras. Nosso protótipo é um robô-aluno que segue faixa escura. Ele foi produzido com as peças que formam o kit de robótica: servos motores, módulos, sensores, rodas, motores, celular, peças metálicas, parafusos e porcas. As principais partes do robô são a estrutura, projetada unicamente com peças de robóticas com exceção da cabeça na qual utilizamos um celular. Destacamos também como partes importantes os módulos de controles, que são programados para realizarem os desafios do projeto. Além do tamanho do robô, que ficou maior do que esperávamos. Na metodologia utilizamos três elementos, que se completam e fazem a diferença no projeto: a idealização e construção do robô, a elaboração da caixa mágica para entregar as letrinhas aos alunos em processo de alfabetização e a programação no software Legal. Percebemos que na montagem de cada parte do robô, a dinâmica em sala de aula e todos esses métodos citados são de suma importância para o desenvolvimento e aprendizado dos alunos. Durante as aulas projetamos, programamos e construímos a caixa mágica e as letras, estas montadas com as peças do kit de robótica.

**RESULTADOS:** O resultado foi muito satisfatório, pois percebemos o envolvimento, engajamento e desenvolvimento dos alunos durante todas as etapas do projeto. O robô funciona muito bem e a estrutura mecatrônica está firme. A programação eficaz unida a uma pedagogia inovadora, pois une alfabetização e robótica. Percebemos que os alunos em processo de alfabetização, que no início do projeto tinham grandes dificuldades para reconhecer as letras, agora estão conseguindo formar e ler palavras. O projeto foi testado, conforme mostramos no vídeo, foram feitos vários testes, e todos bem-sucedidos. Concluímos que ser diferente é normal, fazer diferente é ser especial e que é necessário inovar e querer promover a mudança. Nosso trabalho atendeu aos objetivos propostos favorecendo o desenvolvimento diferenciado e

especial dos nossos alunos. Durante a execução do projeto percebemos que tanto os objetivos educacionais quanto os tecnológicos foram alcançados. Os pontos positivos são a promoção da inclusão unida a tecnologia e a alfabetização promovendo a empatia e a sociabilização de nossos alunos. Não notamos pontos negativos, superamos as adversidades.

## 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).*

## SE BEBER, NÃO DIRIJA: PREVENÇÃO DE ACIDENTES POR EMBRIAGUEZ NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS COM A UTILIZAÇÃO DE SENSORES DE GÁS

Emanuel de Jesus Chagas Farias - 2º ano Ensino Médio, Fabio Oliveira Pereira Junior - 2º ano Ensino Médio, Luis Henrique Ribeiro Aquino – 7º ano Ensino Fundamental, Max Rogerio Silva Bezerra - 2º ano Ensino Médio, Thaua Cristian Rocha Silva - 2º ano Ensino Médio

Denes Rodrigues Costa, Edson Sousa da Silva

dennysrcosta@gmail.com, edinhodim@gmail.com

INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO MARANHÃO – CAMPUS BACABAL  
Bacabal – MA

Categoria: RESUMO BÁSICO

**RESUMO:** *Acidentes de trânsito são frequentes e a incidência por questões ligadas ao uso de álcool é bem expressiva, principalmente entre os jovens de 18 a 24 anos. Os jovens percebem por meio de campanhas que álcool e direção podem trazer consequências irreparáveis. Este trabalho é importante porque pode evitar muitos acidentes, transtornos, internações e gastos públicos.*

*Tivemos como objetivo de estimular outros alunos nas aulas de robótica do IEMA Pleno de Bacabal a criação de mecanismos úteis e em prol da vida. Por isso, o desenvolvimento de um protótipo de caçamba de brinquedo com sensor de gás como alternativa para prevenção de acidentes de trânsito causados por embriaguez, pois, nem sempre, se pode contar com a fiscalização e educação do cidadão no trânsito. Pareceu-nos interessante desenvolver um equipamento que pode alertar e impedir que motoristas possam dirigir alcoolizados: Um sensor implantado na cabine do automóvel detecta partículas de álcool expelida do corpo através da respiração.*

### 1 DETALHAMENTO DO PROJETO

**MOTIVAÇÃO:** Acidentes de trânsito são frequentes e a incidência por questões ligadas ao uso de álcool é bem expressiva, principalmente entre os jovens de 18 a 24 anos. Muitos dos alunos do ensino médio já sabem dirigir carro, mesmo sem habilitação, e já sentiram a sensação de poder e o peso da responsabilidade dessa ação. Percebem por meio de campanhas de conscientização que álcool e direção podem trazer consequências irreparáveis. Este trabalho é importante porque tendo um sensor que corta a partida de automóveis com motoristas que tenham ingerido álcool evita que alguém possa dirigir e conseqüentemente por em risco de morte tanto o condutor do veículo, e os outros que por ventura possam cruzar seu caminho.

**OBJETIVO:** Estimular nos alunos, principalmente nas aulas de robótica do IEMA Pleno de Bacabal, a criação de mecanismos úteis e em prol da vida. Por isso, o desenvolvimento de um protótipo com sensor de gás como alternativa para prevenção de acidentes de trânsito causados por embriaguez, pois, nem sempre, se pode contar com a fiscalização e educação do cidadão no trânsito. Nos pareceu interessante desenvolver um equipamento que pode alertar e impedir que motoristas possam

dirigir alcoolizados e com isso, diminuir as ocorrências de acidentes com vítimas por lesões leves, graves e até fatais.

**DESCRIÇÃO DO TRABALHO:** Um sensor implantado na cabine do automóvel que irá detectar partículas de álcool expelida do corpo através da respiração e/ou transpiração cortando automaticamente o fornecimento de combustível e ativando um alarme sonoro no veículo. Assim, o condutor, sabendo que terá um alerta proibitivo de que não estará apto a dirigir, refletirá e tomará consciência de que deve organizar melhor sua rotina de lazer e trabalho e/ou ambos com ingestão de álcool e direção. O protótipo consiste em um robô de duas rodas e uma roda maluca capaz de mover-se de forma autônoma desde que o sensor de gás não detecte uma quantidade de partículas de álcool previamente definida na programação. Caso o sensor detecte álcool não será capaz de mover-se e ainda piscará os LEDs, simulando o pisca-alerta de um veículo e disparará o buzzer, simulando um alarme sonoro. Para que o sistema de monitoramento cumpra a proposta é usada a plataforma Arduino e o conjunto de módulos e componentes necessários para a construção de um protótipo para os testes do sensor MQ. Os procedimentos metodológicos se deram por meio de análise de dados, mostrando aos alunos os índices de acidentes ocasionados por motoristas que dirigiram tendo ingerido álcool, sensibilizando-os e motivando-os a participarem do protótipo sendo co-autores do projeto. Foram feitos vários testes com o protótipo para observarem sua eficácia e segurança. Utilizou-se um brinquedo simulando o automóvel e um cotonete embebido de álcool para que o sensor detecte a presença de álcool na cabine. Ao detectar a presença de álcool, uma luz acende dando alerta e a força do motor do brinquedo é automaticamente cortado.

**RESULTADOS:** Foram feitos vários testes com o protótipo num brinquedo (carrinho) para observarem sua eficácia e segurança. Utilizou-se o carrinho simulando o automóvel e um cotonete embebido de álcool para que o sensor detecte a presença de álcool na cabine. Ao detectar a presença de álcool, uma luz acende dando alerta e a força do motor do brinquedo é automaticamente cortado. Os testes se mostraram positivos e que realmente a hipótese de prevenção de acidentes por meio de um sensor que detecta a presença de álcool, sinaliza a presença de perigo e evita a condução de um automóvel por alguém que possivelmente seja um infrator da Lei Seca, torna-se um grande benefício a população e um grande estímulo a

pesquisa aos estudantes. Sistemas de segurança ativos são essenciais para evitar acidentes e já equipa quase todos os veículos pesados no Brasil, mas ainda como itens opcionais, para outros veículos, ainda não há o sensor, produto principal do protótipo deste projeto, que devido aos vários testes, tornou-se muito eficaz. O maior diferencial deste produto em relação aos outros será o baixo custo e a posse em definitivo do produto no ato da compra sem custos adicionais. Já que, ainda não há um dispositivo assim nas ruas podendo evitar muitos acidentes. Devido à sua eficiência, tem-se a pretensão que devam se tornar cada vez mais presentes nas frotas do País. Os alunos assim envolvidos no processo, desde a idealização, execução e implantação replicarão essa tecnologia a serviço da vida e da segurança nas vias do país.

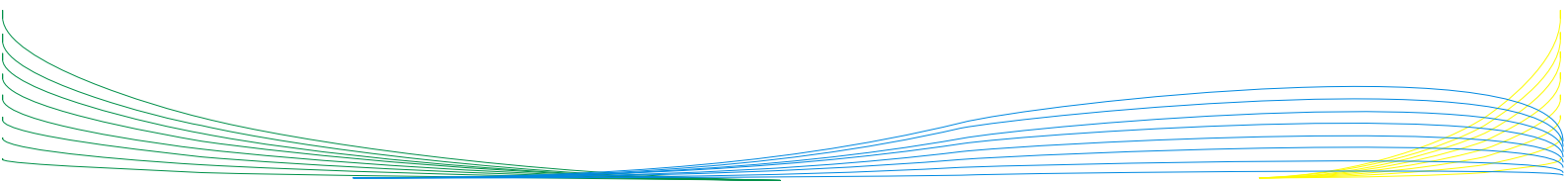
## **2 MATERIAL MULTIMÍDIA**

### **2.1 Imagem**

Não disponível.

### **2.2 Vídeo**

Não disponível.



# SEGURANÇA SOBRE RODAS: UMA CADEIRA DE RODAS ADAPTADA PARA PREVENÇÃO DE ACIDENTES

Mylla Gabrielly Santos de Oliveira - 6º ano Ensino Fundamental

Marcio Mageski Marques

marcioherpetologia@gmail.com

UMEF DEP MIKEIL CHEQUER

Vila Velha – ES

Categoria: RESUMO BÁSICO

**RESUMO:** A aluna de robótica da equipe Robotech, da Unidade de Municipal de Ensino Fundamental Mikeil Chequer, junto ao professor, está propondo um protótipo de cadeira de rodas adaptada para prevenir acidentes, principalmente relacionados a buracos no solo.

## 1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Cadeirantes estão sujeitos a diversos tipos de acidentes, principalmente quedas, que são, em alguns casos, motivados por irregularidades no terreno. A equipe Robotech está propondo uma cadeira adaptada de modo a colaborar para a prevenção desses acidentes. O protótipo foi desenvolvido fazendo uso de tecnologia Lego EV3, a qual será adaptado um sensor ultrassônico que, constatemente, estará medindo a distância entre esse e o solo. Caso a distância ultrapassar um determinado valor, poderá implicar em irregularidades no solo. Será então emitido um sinal sonoro para que o cadeirante se atente a situação. Os resultados do protótipo se mostraram promissores funcionando em micro escala. Assim, estamos propondo que esse projeto seja aplicado e testado em cadeiras de rodas reais.

## 2 MATERIAL MULTIMÍDIA

### 2.1 Imagem



### 2.2 Vídeo

Não disponível.

# SEMÁFORO MOVIDO A ENERGIAS RENOVÁVEIS FOTOVOLTAICA E EÓLICA COM ACESSIBILIDADE PARA CADEIRANTES

Fabiola Augusta Barbosa - 3º ano Ensino Médio, Kauan Flávio da Silva Barbosa - 2º ano Ensino Médio, Maria Júlia de Moraes - 3º ano Ensino Médio, Miguel Augusto Pascoal Pereira - 3º ano Ensino Médio, Paulo Henrique da Silva - 3º ano Ensino Médio

Nélio Lemos Freire Junior

neliojunioralp@gmail.com

EE LOURENCO ANDRADE

Passos – MG

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**RESUMO:** Observando a necessidade da mobilidade de cadeirantes para atravessar a rua através dos semáforos, sendo necessário para o planeta a utilização de energias renováveis, idealizou-se um projeto de semáforo com acessibilidade para cadeirantes movido a energia fotovoltaica e eólica. O objetivo foi construir um protótipo de semáforos para cadeirantes, com energia sustentável como eólica e fotovoltaica. A metodologia utilizada foi o levantamento bibliográfico com a posterior montagem do protótipo. Por fim após os testes, observou-se que é possível colocar em prática.

## 1 DETALHAMENTO DO PROJETO

**MOTIVAÇÃO:** Observando a necessidade da mobilidade de cadeirantes e pessoas com déficit de locomoção que enfrentam dificuldades para atravessar a rua através dos semáforos e também refletindo sobre a necessidade da sustentabilidade para o planeta, idealizou-se um projeto de semáforo com acessibilidade para cadeirantes movido a energia fotovoltaica e eólica utilizando assim as energias renováveis.

**OBJETIVO:** O objetivo foi construir um protótipo de semáforos para cadeirantes, com energia sustentável como eólica e fotovoltaica.

**DESCRIÇÃO DO TRABALHO:** Foi construído em uma maquete um protótipo de um semáforo adaptado para deficiente de locomoção com o uso de energias sustentáveis eólica e fotovoltaica. Foi programando no Arduino um tempo adicional no semáforo, esse tempo adicional é acionado através de um interruptor para que os cadeirantes possam atravessar tranquilamente a rua. A metodologia utilizada foi o levantamento bibliográfico com o posterior montagem do protótipo, no protótipo foi utilizado os seguintes componentes: Arduino uno, LED's, Jumper, protoboard, botão de acionamento.

**RESULTADOS:** Observou-se que o protótipo traz um ganho eficiência no quesito de segurança para auxiliar os cadeirantes. Conclui-se que é possível implantar o projeto nas cidades visto que como o tempo adicional os cadeirantes ganham segurança e tranquilidade para se locomoverem e atravessarem ruas e avenidas.

## 2 MATERIAL MULTIMÍDIA

### 2.1 Imagem



### 2.2 Vídeo

Não disponível.

## SENSOR ANTICOLISÃO PARA EMPILHADEIRAS

Caio Reis Oliveira - 9º ano Ensino Fundamental, Luna Brenda Rocha Santos - 9º ano Ensino Fundamental, Rafaela Martins Modesto Silverio - 9º ano Ensino Fundamental

Rafael de Siqueira Vinhal

siqueirarsv@gmail.com

ESCOLA SESI JAIARA

Anápolis – GO

Categoria: RESUMO BÁSICO

**RESUMO:** Ao visitar empresas como transportadoras e armazenamento de produtos, verificou-se alguns dos acidentes envolvendo a carga transportada e as empilhadeiras que colidem com a carga e perfuram as embalagens onde os produtos estão armazenados. O presente artigo mostra a busca e desenvolvimento de um protótipo que impede essas colisões utilizando um circuito elétrico simples e sendo desenvolvido por alunos do Ensino Fundamental da Escola SESI Jaiara em Anápolis, cidade do interior de Goiás.

### 1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Durante o ano de 2021 nós fomos instigados a pensar em novas formas de melhorar a logística da nossa região, isso fez com que nós descobríssemos que em um mundo cada vez mais dinâmico, com diversas demandas empresariais e pessoais, o tempo é um recurso limitado de grande valor e não pode ser expansivo, apenas utilizado de forma consciente. A racionalização da busca por minimizar o gasto de recursos financeiros, materiais e o tempo, pode ser atribuída como uma das respostas para o que é logística.

A logística pode ser aplicada em diversas áreas de trabalho e conhecimento, por exemplo, Takakura Junior (2011) define que logística é a parte do Gerenciamento da Cadeia de Abastecimento que planeja, implementa e controla o fluxo e armazenamento eficiente e econômico de matérias-primas, materiais semiacabados e produtos acabados, bem como as informações a eles relativas, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de atender às exigências dos clientes e/ou consumidores.

Para Carvalho (2002) a logística pode ser dividida em dois tipos de atividades, sendo elas as principais e as secundárias. As principais são os transportes, a forma de gestão de estoques e o processamento de pedidos. Enquanto os tipos de logísticas secundárias são a armazenagem, o manuseio de materiais, a embalagem, a obtenção/compras, a gestão de produtos e o sistema de informação.

Tornou-se perceptivo que logística engloba diversas possibilidades de áreas e sendo assim pairou sobre nós a incerteza de qual aspecto dentro da logística abordar neste projeto. Realizou-se então uma visita à Sede da empresa RGLOG, empresa de grande relevância em logística de cargas no estado de Goiás e no Brasil.

Na RGLOG, empresa responsável pelo transporte e logística de distribuição de todas as vacinas do COVID-19 no estado de Goiás, além de ser a principal responsável pela logística do Grupo CAO A, empresa responsável pela montagem de veículos das marcas Hyundai e Chery e distribuidor da marca Subaru, em todo território nacional.

Descobriu-se que um dos maiores projetos da qualidade da empresa, visa solucionar empecilhos no armazenamento, onde ocorrem alguns dos acidentes envolvendo a carga transportada e as empilhadeiras. O primeiro destes acidentes pode ocorrer ao empilhar as cargas em paletes, onde o mal posicionamento das caixas empilhadas atrapalha a distribuição da força de resistência de compressão das caixas. Porém o grande problema ocorre ao manusear empilhadeiras, devido a grande altura dos porta paletes muitas vezes o operador de empilhadeira não consegue ter uma noção correta da distinção da altura do palete e da caixa onde está armazenado a carga, resultando em perfurações na caixa de papelão que podem danificar as cargas enviadas. Para Paulo, técnico de segurança do trabalho da RGLOG, o problema destas perfurações inicia-se com a perda da carga de forma parcial, ou completa. O que poderia em alguns casos críticos parar toda a linha de montagem de carros da CAO A, resultando em milhares de reais em prejuízos diariamente. Entretanto o maior receio da empresa é que este acidente ocorra em caixas que armazenem Air Bags, utilizados pela CAO A na montagem de seus carros. Até o ano de 2019 os air bags quando ainda não estão montados em carros eram englobados na mesma categoria que explosivos, pelo Exército Brasileiro. Devido a isso eles demandam grande responsabilidade, pois tem alto valor financeiro e processos burocráticos extensos, além de poder ferir algum colaborador devido a explosões que sofrerá, expandindo seu volume na colisão, podendo gerar até mesmo um efeito cascata com outros corredores, uma vez que o armazém possui diversas ruas com paredes de cargas empilhadas. De acordo com o Decreto Nº 10.030, de 30 de setembro de 2019 os Produtos Controlados são aqueles cujo poder de destruição ou outra propriedade pode causar danos a pessoas ou coisas e deve ter suas atividades restritas a pessoas físicas ou jurídicas legalmente habilitadas. Esta categoria é controlada por uma ou mais dos diversos órgãos de segurança da União, tais como a Polícia Federal, Polícia Civil, IBAMA, órgãos Ambientais Municipais e Estaduais e Vigilância Sanitária e as empresas que compram e transportam estes produtos devem registrar todas as unidades recebidas dentro do país e como estão sendo utilizados, e caso ocorra a perda, proveniente de furto/roubo, responsabilidade logística ou



acidentes devem informar imediatamente os responsáveis. Ainda segundo Art.34 do mesmo decreto, o Air Bag foi removido da classificação de explosivo, entretanto os cuidados deverão ser tomados e a empresa RG LOG continua mantendo as certificações e cuidados com o manuseio e armazenamento dos air bags. Seguindo o Método Científico (fig. 3) partimos para uma intensa revisão bibliográfica, essa revisão demonstrou que um projeto de inovação deve ser compartilhado com outros pesquisadores, aumentando o grau de conhecimento dos pesquisadores envolvidos, e assim, atingindo maiores validações e dados experimentais. Entramos em contato com o Prof. M.e. Aécio Oliveira da Faculdade SENAI Roberto Mange, que nos deu total suporte e iniciou um ciclo conosco de validação de ideias e planejamento, assim como estudos de execução. A primeira hipótese seria o desenvolvimento de um garfo de empilhadeira equipado com um sensor ultrassônico, conectado é um equipamento Arduino que quando aproximado da carga emitiria um som ao operador de empilhadeira, esse funcionamento seria bem semelhante ao sensor de ré de um carro, visão que nos agradou bastante. Esta primeira hipótese não agradou alguns representantes da indústria que foram consultados, uma vez que os sensores ultrassônicos atuam em 3 dimensões, o que geraria um alerta na empilhadeira, sempre que ela se aproximasse do palete, mesmo que o encaixe da pá estivesse correto, pois detectaria a proximidade da pá com o palete no eixo Y, enquanto queríamos uma leitura apenas no eixo X, considerando o plano cartesiano. Pensamos em um equipamento voltado a essa mesma funcionalidade, o sensor de ré, que custa em média R\$ 100,00, porém possui um tamanho e formato que invalida a viabilidade de montá-lo na ponta de um garfo de empilhadeira, além de permanecer como mesmo problema. Após diversa procura encontramos um dispositivo que resiste ao impacto e de vasto uso tanto residencial, quanto industrial, que é uma espécie de interruptor chamado chave fim de curso.

Uma chave de fim de curso, também chamada de interruptor de limite ou micro interruptor é um termo geral usado para se referir a um interruptor elétrico capaz de ser operado por uma pequena quantidade de força física. Sua popularidade é devido ao seu baixo custo (a partir de R\$ 4,00) e extrema durabilidade, suportando normalmente mais de 1 milhão de ciclos e mais de 10 milhões de ciclos para modelos destinados a aplicações pesadas. Ele pode possuir contato Normalmente Fechado (NA) e/ou Normalmente Fechado (NF), no primeiro caso quando o terminal é tocado o contato impede o fluxo de corrente, já no segundo caso o oposto ocorre, quando o terminal é tocado o contato permite o fluxo de corrente elétrica. Um pequeno corte pode ser aberto na ponta do garfo da empilhadeira e nessa abertura ser colocada uma peça feita que atuar como botão, feito a partir da reciclagem de tampinhas de garrafa pet coletadas nos colégios SESI, essa peça atuará como um botão resistente é impactos físicos, e deverá ficar pouco sobressaliente quando comparado com o restante da ponta do garfo. Este botão deverá estar conectado a uma haste metálica, conectada é uma chave fim de curso, que quando pressionada mesmo que de forma leve, emitirá um alerta visual ao operador de empilhadeira, atuando como um sensor de toque para a pequena parte da frente da ponta do garfo.

Essa hipótese foi apresentada ao Prof. M.e. Aécio Oliveira e outros professores do SENAI Roberto Mange, os mesmos que validaram seu funcionamento mecânico e elétrico, fazendo testes no próprio SENAI. Atestando ser também um projeto tecnologicamente viável, inovador, sustentável, financeiramente aplicável e com vasta recorrência de uso.

O protótipo foi TOTALMENTE desenvolvido por nós, feito no Espaço Maker da Escola SESI Jaiara, partindo de uma placa de MDF (Fibras de Média Densidade) de 10cm de Largura para servir como nossa Garra da Empilhadeira, sendo que no ambiente nós tínhamos à disposição as ferramentas necessárias, tanto para manipulação do MDF quanto da parte elétrica referente aos sensores. A primeira coisa que fizemos foi partir de uma placa de MDF de 10cm de largura. Fizemos as marcações a 2cm de distância do centro e uma linha partindo de 60M dessa marcação, criando um formato de Trapézio na ponta da Empilhadeira.

Tendo então, nossa garra com as proporções de uma garra de empilhadeira, cabia então posicionar o sensor Fim de Curso e conectá-lo a extremidade da empilhadeira. O primeiro passo foi usar uma Furadeira Elétrica para fazer o espaço equivalente ao da Haste de Metal, e a 7cm de distância da extremidade da garra fizemos uma cavidade com o tamanho equivalente ao do Fim de Curso. Após posicionar os componentes, tínhamos a haste de metal saindo 2cm para fora da extremidade e conectada ao Fim de Curso, de forma que um leve toque na haste fosse suficiente para ativação do sensor, pois é considerado altamente sensível pelos profissionais do SENAI Roberto Mange. Para a Parte Elétrica do Protótipo, era importante que tivéssemos uma bateria capaz de alimentar um LED que represente o sinal visual, logo, conectamos uma bateria de lítio, passando pelo Fim de Curso Normalmente Aberto para que só acionasse quando pressionado. O sensor Fim de Curso, do ponto de vista de circuito, funciona como um interruptor, já que Fecha o Circuito sempre que é pressionado. Usamos o cabeamento então para conectar o Fim de Curso a parte positiva da bateria e ao LED, fechando o circuito conectando o LED ao Negativo da Bateria.

Simulamos algumas colisões com caixas de papelão e um robô, onde a haste ligada ao Fim de Curso era pressionada com um leve toque no papelão, gerando um alerta e o sistema de alimentação do motor da “empilhadeira” (nosso robô) foi desligado, forçando a parada dela antes de ocorrer o estrago na mercadoria armazenada.

Terminamos com um protótipo similar à garra da empilhadeira em quesito de formato e com o circuito capaz de enviar um alerta antes de que qualquer dano ocorresse, usando um modelo de Sensor Industrial amplamente usado na Automação Industrial, porém não antes usado para evitar avarias desse tipo.

Agora buscamos apresentar tal projeto, mesmo senso extremamente simples na Mostra Nacional de Robótica (MNR) a fim de receber novos feedbacks e possíveis upgrades em nosso sistema.

## 2 MATERIAL MULTIMÍDIA

### 2.1 Imagem

Não disponível.

### 2.2 Vídeo

Não disponível.

# SISTEMA INTELIGENTE DE PRIMEIROS SOCORROS

Gustavo Dos Santos da Silva - 9º ano Ensino Fundamental, Luan Rafael Ferreira Franca - 1º ano Ensino Médio, Reshllen Shaianna Soares - 9º ano Ensino Fundamental

Bruno Silva Santos

profbrunosantos\_matematica@yahoo.com.br

EMEF SAINTHILAIRE

Porto Alegre – RS

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**RESUMO:** O Sistema surgiu com o intuito de auxiliar a população a prestar os primeiros socorros até a chegada da SAMU.

## 1 DETALHAMENTO DO PROJETO

com segurança. Graças as aulas de robótica que temos na escola pudemos ter essa ideia e ao mesmo tempo o conhecimento necessário para desenvolvê-la. Funcionamento na prática: construímos dois braços idênticos, um deles é utilizado como transmissor e outro receptor dos movimentos, funcionam com a comunicação via bluetooth, portanto podem atuar em até 50 mts de distância um do outro. O maior trabalho ficou por conta da programação, pois é mais avançada, porém com o auxílio do professor e nossa dedicação chegamos a um resultado excelente!

Nossa meta é podermos mostrá-lo para o maior número de alunos possível. O mais importante com toda essa experiência é o que realmente aprendemos, podemos ir longe mesmo com a idade que temos hoje.

O trabalho inicia quando a equipe foi participar de um campeonato onde a temática era cidades inteligentes e precisamos pensar em algo que beneficiasse a cidade, foi então que durante as pesquisas vimos muitos problemas com o serviço do SAMU e resolvemos buscar uma solução para isso.

Nosso objetivo foi definido através de uma situação ocorrida em um ponto turístico de nossa cidade. Definimos então que precisávamos melhorar a prestação de primeiros socorros, pois o SAMU apresenta poucas unidades de atendimento e que a população não conhece os procedimentos de primeiros socorros.

Desenvolvemos um totem que serão colocado em locais públicos da cidade e o mesmo ensina a como prestar os primeiros socorros de acordo com a emergência que é apresentada. Montamos um protótipo, porém não conseguimos desenvolver o sistema para rodar as informações, criamos um apk que traz as mesmas informações para que possamos ter acesso nos smartphones também.

Nosso projeto foi apresentado na MNR 2021 e obtivemos feedbacks muito positivos. Apresentamos para a comunidade e podemos observar que se conseguíssemos colocar nosso projeto em prática teríamos um ganho tremendo na comunidade.

## 2 MATERIAL MULTIMÍDIA

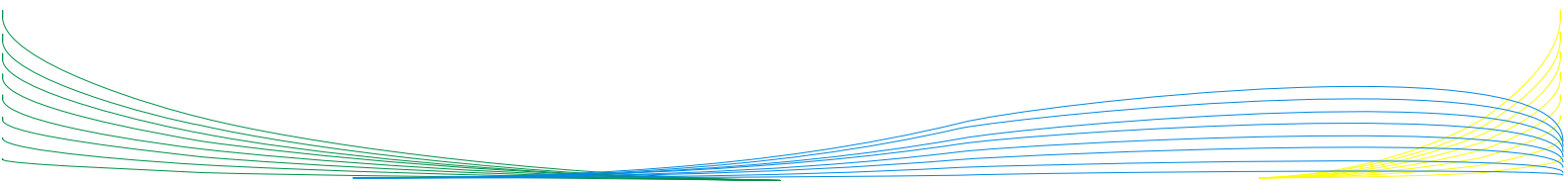
### 2.1 Imagem



## 2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:  
[www.mnr.org.br/mostravirtual](http://www.mnr.org.br/mostravirtual).*



## SMART BOX "O NOVO CONCEITO EM TRANSPORTE DE PETS"

Gustavo Dos Santos da Silva - 9º ano Ensino Fundamental, Jenifer Alves da Silva - 7º ano Ensino Fundamental, Julia Xarao de Oliveira Alves - 7º ano Ensino Fundamental, Luan Rafael Ferreira Franca - 1º ano Ensino Médio,

Bruno Silva Santos, Lucas Eduardo Bandeira Rodrigues  
profbrunosantos\_matematica@yahoo.com.br, lukas\_rodrigues\_sh@hotmail.com

EMEF SAINTHILAIRE  
Porto Alegre – RS

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**RESUMO:** A Smart Box é uma adaptação de uma caixa de transporte para animais, contendo melhorias para realizar de forma segura e eficiente o transporte de Pets respeitando as 5 liberdades do bem estar animal.

### 1 DETALHAMENTO DO PROJETO

**MOTIVAÇÃO:** Nosso trabalho foi motivado através da história da cachorrinha Pandora que ficou desaparecida após sua caixa de transporte ser aberta no aeroporto de Guarulhos/SP, então pesquisamos outras ocorrências envolvendo o transporte de animais e que em muitas delas o desfecho é o sofrimento ou o óbito do mesmo.

**OBJETIVO:** 'Desenvolver uma solução viável e eficaz para realizar o transporte de cargas vivas, de forma segura e respeitando as 5 liberdades do bem-estar animal.'

**DESCRIÇÃO DO TRABALHO:** O projeto iniciou com pesquisas em diversos meios de informações, pesquisas de campo, conversas com especialistas e com as informações obtidas desenvolvemos a solução para o nosso problema.

**RESULTADOS:** Nosso trabalho não foi testado, pois não conseguimos desenvolver um protótipo em tamanho real, sendo esse um dos nossos objetivos para os próximos passos. Apresentamos o nosso projeto para alguns especialistas e obtivemos feedbacks positivos e que o nosso produto atenderia de forma muito satisfatória as demandas apresentadas.

### 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).*

# SWIN GUSTA: TOUCA DE NATAÇÃO PARA CEGOS

Amanda Lais Gregorio Mozela – 1º ano do Ensino Médio, Isabelle Gomes Dinis Santos – 1º ano do Ensino Médio, Julia Paulino Barreto – 1º ano do Ensino Médio

Alan Barbosa de Paiva

prof.alan.ciencias@hotmail.com

ESCOLA DE TEMPO INTEGRAL MÁRIO PEREIRA PINTO  
Campo Limpo Paulista - SP

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**RESUMO:** O protótipo foi exclusivamente feito para deficientes visuais, contendo dois sensores: sensor de ultrassom (JSNSR04t) e sensor giroscópio (MPU6050). O ultrassom é utilizado para o movimento de virada e o giroscópio ajuda a manter o nadador na raia. Um sistema com dois buzzers informa o nadador, por meio da diminuição do intervalo entre um som e outro, muito similar ao sensor de estacionamento, que está chegando na borda da piscina e, um buzzer de cada lado funciona informando se esta mais a direita, acima de 15°, ou mais a esquerda, tocando um som agudo ou mais grave em cada lado da orelha. Além disso, o protótipo possui um Arduino Uno e estamos estudando uma forma de colocar uma bateria recarregável e um sistema de transporte para que o nadador possa utilizar o equipamento.

## 1 DETALHAMENTO DO PROJETO

**MOTIVAÇÃO:** Não existe nenhum produto comercial que auxilie o deficiente visual a praticar natação e que promova a autonomia do mesmo na prática do esporte.

**OBJETIVO:** construir um protótipo de touca de natação que informe o deficiente quando ele está saindo da raia e quando ele está chegando na borda da piscina e que seja acessível (custo) aos iniciantes na prática do esporte.

**DESCRIÇÃO DO TRABALHO:** O protótipo foi exclusivamente feito para deficientes visuais, contendo dois sensores: sensor de ultrassom (JSNSR04t) e sensor giroscópio (MPU6050). O ultrassom é utilizado para o movimento de virada e o giroscópio ajuda a manter o nadador na raia. Um sistema com dois buzzers informa o nadador, por meio da diminuição do intervalo entre um som e outro, muito similar ao sensor de estacionamento, que está chegando na borda da piscina e, um buzzer de cada lado funciona informando se esta mais a direita, acima de 15°, ou mais a esquerda, tocando um som agudo ou mais grave em cada lado da orelha. Além disso, o protótipo possui um Arduino Uno e estamos estudando uma forma de colocar uma bateria recarregável e um sistema de transporte para que o nadador possa utilizar o equipamento.

**METODOLOGIA:** utilizamos as bibliotecas do Arduino para programar os sensores. O giroscópio faz uma calibração inicial do nadador, imaginando que ele está na borda da piscina e, a partir do momento que ele cair na água, o sensor de ultrassom começa informar com sinais sonoros quando ele se encontra a 1,5 metros da borda da piscina. O intervalo entre os sinais sonoros diminui quando ele está a 90 centímetros e fica cada vez mais rápido quanto mais perto da borda ele chegar marcando a

virada do nadador. Além disso, um buzzer em cada orelha informa se o nadador esta com o corpo 15 graus de inclinação fora da direção inicial na piscina. Um som n?o interfere no outro, ou seja, mesmo que ele esteja se aproximando da borda da piscina, ainda ir? ouvir o som que informa se está com o corpo numa direção que o tire fora da raia.

**RESULTADOS:** Testamos o protótipo em bancada e ele funciona adequadamente. Pretendemos agora vender um colega na quadra e testar se ele consegue se orientar dentro da mesma. Nosso professor de Educação Física se ofereceu como voluntário para os testes em piscina e para nos fornecer o feedback de melhoria. Após estes testes, criaremos um protótipo comercial e buscaremos voluntários deficientes visuais para testar o equipamento.

**CONCLUSÃO:** O projeto atendeu as expectativas do grupo em relação ao custo e ao funcionamento. Como aspecto positivo podemos destacar a facilidade de criação e o baixo custo. Como aspecto negativo temos o problema de resolver a vedação em relação a água (se vamos usar uma caixa acrílica ou uma bolsa para celular) e a questão de baterias para o protótipo que será influenciada pelo peso. Há grandes possibilidades deste projeto se tornar um produto comercialmente viável pois a sua elaboração é muito simples e os problemas não devem encarecer o projeto.

## 2 MATERIAL MULTIMÍDIA

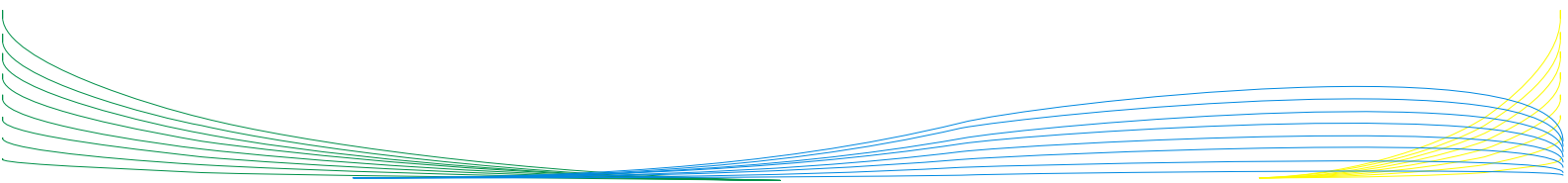
### 2.1 Imagem

Não disponível.

### 2.2 Vídeo



*Este vídeo encontra-se disponível em:  
[www.mnr.org.br/mostravirtual](http://www.mnr.org.br/mostravirtual).*



# TECNOLOGIA ASSISTIVA DE AUTOMACAO RESIDENCIAL PARA PESSOAS COM MOBILIDADE REDUZIDA

Beatriz da silva Lindoso - Técnico, Ticiane Dias Nascimento - Técnico, Vinicius Mota Gonçalves - Técnico

George Igor Cabral da Costa

egroeg\_cabral@hotmail.com

IEMA - UNIDADE PLENA ITAQUI BACANGA  
São Luís – MA

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**RESUMO:** Este trabalho desenvolveu uma alternativa para facilitar a execução das tarefas diárias pelas pessoas com mobilidade reduzida através do uso de tecnologia assistiva de automação das instalações elétricas residenciais que conectam qualquer aparelho com acesso à internet, como smartphones, tablets ou PCs, às lâmpadas e tomadas, tornando o acionamento ou desligamento destas de forma remota e segura para as pessoas com mobilidade reduzida. Diante da principal dificuldade enfrentada pela automação residencial, que é o alto custo dos equipamentos, criou-se um protótipo para automação de lâmpadas e tomadas acionadas remotamente por meio do Módulo Wireless NodeMCU ESP 8266, que pode ser implementada a baixo custo, e, portanto, utilizado para baratear os custos da implementação da automação residencial, tornando acessível a uma parcela maior da população.

## 1 DETALHAMENTO DO PROJETO

Graças as aulas de robótica que temos na escola pudemos ter essa ideia e ao mesmo tempo o conhecimento necessário para desenvolvê-la. Funcionamento na prática: construímos dois braços idênticos, um deles é utilizado como transmissor e outro receptor dos movimentos, funcionam com a comunicação via bluetooth, portanto podem atuar em até 50 mts de distância um do outro. O maior trabalho ficou por conta da programação, pois é mais avançada, porém com o auxílio do professor e nossa dedicação chegamos a um resultado excelente!

Nossa meta é podermos mostrá-lo para o maior número de alunos possível. O mais importante com toda essa experiência é o que realmente aprendemos, podemos ir longe mesmo com a idade que temos hoje.

O objetivo principal deste trabalho foi desenvolver uma alternativa de baixo custo, segura e de fácil aplicação para facilitar a execução de tarefas corriqueiras do dia a dia como ligar e desligar lâmpadas e aparelhos eletrodomésticos como ventiladores por pessoas com mobilidade reduzida através do uso de tecnologia assistiva de automação das instalações elétricas residenciais para conectar qualquer aparelho com acesso à internet, como smartphones, tablets ou PCs, às lâmpadas e tomadas das instalações elétricas, tornando a execução dessas tarefas de forma remota e segura para as pessoas com

mobilidade reduzida. Para alcançarmos o objetivo desenvolveu-se um protótipo para automatização de lâmpadas e tomadas acionadas remotamente com o uso do módulo wireless NodeMCU ESP 8266, que funciona com programação no ambiente de desenvolvimento integrado do Arduino, além do módulo wireless utilizou-se também relés CC/CA para o acionamento remoto da iluminação e tomada. No segundo momento percebeu-se que, para validar a hipótese que a automação residencial facilita a execução das tarefas do dia a dia, desenvolveu-se também um protótipo de uma instalação elétrica convencional. E, no terceiro momento comparamos o funcionamento dos dois protótipos quanto a sua aplicabilidade para pessoas com mobilidade reduzida.

Após os protótipos de uma instalação elétrica convencional e de uma instalação elétrica automatizada terem sido desenvolvidos, testados e comparados quanto sua utilização e funcionalidade e segurança, o sistema automatizado utilizando o módulo wireless NodeMCU ESP 8266 demonstrou a sua eficiência e aplicabilidade nas instalações elétricas residenciais para facilitar a execução das tarefas do dia a dia por pessoas com mobilidade reduzida, além de ser uma alternativa segura, de fácil instalação e viável economicamente, tornando assim a automação residencial acessível a uma parcela maior da população.



## 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).*

## TREM ROBÓTICO REGADO

**Carlos Eduardo Mendes de Oliveira - 3º ano Ensino Fundamental, Luiz Miguel Nunes Conceição da Silva - 2º ano Ensino Fundamental, Micael dos Santos Veríssimo - 1º ano Ensino Fundamental, Pedro Henrique da Silva Ramalho - 1º ano Ensino Fundamental**

**Evelyn de Souza Crespo Lima**

evelyncrespo43@gmail.com

E M JOAO BRAZIL

Niterói – RJ

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**RESUMO:** Os alunos do 1º ciclo encantados por coisas robóticas e meios de transportes, criaram um trem jardineiro. Um projeto que mistura paisagismo, diversão e cuidado com as plantas.

### 1 DETALHAMENTO DO PROJETO

**MOTIVAÇÃO:** O interesse das crianças por trens e os cuidados com o meio ambiente.

**OBJETIVO:** Criar um projeto paisagístico que misture preservação e diversão.

**DESCRIÇÃO DO TRABALHO:** Os elementos principais são os 3 motores e um bloco NXT, que são utilizados para controlar o braço ( ombro, cotovelo, mão), cujo objetivo dos motores é representar uma estrutura parecida com nosso braço. Quem não é encantado com trenzinhos elétricos? E que tal um trenzinho que ao mesmo tempo que encante e divirta, regue o seu jardim?

O trem robótico regador foi construído no wedo 2.0 e possui um vagão com reservatório de água. As crianças discutiram sobre o que gostariam de construir. Depois fizeram a construção e a programação utilizando o Lego Wedo 2.0.

**RESULTADOS:** Muita diversão e aprendizado de conceitos de preservação do meio ambiente, automação e programação! Os alunos ficaram encantados com seu trenzinho e já pensam em construir um maior, com materiais alternativos para o jardim de nossa escola.

## 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).*

## VIP (VISUALMENTE INTELIGENTE PARA PROJETAR)

**Ana Caroline Sales Rodrigues - 9º ano Ensino Fundamental, Antonia Sofhia dos Santos Mesquita - 9º ano Ensino Fundamental, Emanuela Sibebe de Sousa Martins - 9º ano Ensino Fundamental, Leticia Maria Dutra da Silva - 9º ano Ensino Fundamental, Lorena Rakelle Ferreira Caetano - 9º ano Ensino Fundamental, Maria Mariana Freire Sampaio - 9º ano Ensino Fundamental**

**Ana Eliza de Mesquita Sousa, Francisco Herculano Ferreira de Sousa**

anaelizasousa@yahoo.com.br

EMTI PROF. ANTONIA LUCIA SALES DE ANDRADE  
Santa Quitéria – CE

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**RESUMO:** O trabalho consiste em ajudar crianças e adolescentes que possuem deficiência visual a realizar operações matemáticas utilizando uma Calculadora Inteligente. Usamos a Tecnologia Assistiva para promover a inclusão social junto ao meio educacional. Projeto será desenvolvido através do uso da robótica educacional unida a programação em blocos.

### 1 DETALHAMENTO DO PROJETO

**MOTIVAÇÃO:** O trabalho foi motivado pela necessidade de algumas crianças e adolescentes que possuem algum tipo de deficiência visual se sentirem incluídas junto aos demais colegas de sala durante as aulas de matemática através do uso de uma Calculadora Inteligente. O Objetivo do projeto consiste em ajudar crianças e adolescentes com deficiências visual a aprender realizar operações matemáticas através do uso da Calculadora Inteligente. O protótipo está sendo desenvolvido através do uso de robótica educacional (sensores, microcontroladores) e software de programação em bloco.

## 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).*

## XÔ COVID/2022 \_ NA CAMPANHA PELA VACINACAO INFANTIL

Artur Teixeira Campos - 6º ano Ensino Fundamental, Emanuely Ribeiro Neves Novais da Silva - 6º ano Ensino Fundamental, Julia Guedes de Souza - 6º ano Ensino Fundamental, Kaiky Ribeiro Peixoto da Silva - 6º ano Ensino Fundamental

Evelyn de Souza Crespo Lima

evelyncrespo43@gmail.com

E M JOAO BRAZIL

Niterói - RJ

Categoria: RESUMO BÁSICO / MULTIMÍDIA

**RESUMO:** O Robô Xô Covid é um robozinho simpático e interativo e foi criado em 2021 para incentivar os cuidados e a prevenção da Covid na escola após o período de isolamento. Em 2022, ele cumpre a importante missão de incentivar crianças e pais que vacina salva vidas.

### 1 DETALHAMENTO DO PROJETO

**MOTIVAÇÃO:** Muitas crianças não gostam de tomar vacina e os pais muitas vezes se recusam a vacinar os filhos com medo da reação da vacina da COVID.

**OBJETIVO:** Incentivar a vacinação infantil.

**DESCRIÇÃO DO TRABALHO:** Todos os protótipos construídos se inspiraram no Minecraft. No primeiro, os olhos do robô eram feitos de tampa de garrafa pet e o robô era laranja o dispenser de álcool em gel, feito de lego NXT, funcionava com programação e era acionado por um sensor ultrassônico e ficava na "barriga" do robô e também havia um Microbit no peito com a frase: "Xô Covid", a base era quadrada feita em Lego com outro NXT controlado via Bluetooth e tinha também adesivos Anti-coronavírus. No segundo protótipo, só houve mudanças estéticas, trocamos a cor dele pela a amarela trocamos os olhos por caixinhas de fósforo e tiramos as imagens do coronavírus. No terceiro protótipo fizemos mudanças maiores: Ele ganhou pernas e diminuiu a altura para ganhar mais mobilidade. O dispenser fica oculto na parte interna do robô, O Microbit foi programado com as frases: "Xô Covid" e também, "Vacina salva vidas!" Ele possui um lançador de panfletos e também pode mover os braços. Por isso, agora ele têm 1 NXT, 1 Microbit e 1 EV3.

**RESULTADOS:** O Trabalho desenvolvido pelas crianças da E. M. João Brazil têm sido muito significativo na comunidade. Não só pela relevância da campanha feita, mas pelo exemplo que essas crianças passaram a ser na comunidade do Morro do Castro.

## 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).



# Anais da IX Mostra Nacional de Robótica (MNR 2022)

**PARTE II: Ensino Superior, Pós-graduação e Pesquisa**

# APLICAÇÃO DO ROBÔ SEGUIDOR DE LINHA NA INTRODUÇÃO A ROBÓTICA PARA MULHERES DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ.

Ana Paula Mattos, Gabriela Silva Do Carmo, Jullyane Raquel Almeida Nunes, Luana Borges Goularte, Luanda Clara Santos Rodrigues, Naynara de Souza

anapmattos@ufpa.br, gabriela.carmo@itec.ufpa.br, jullyane.anunes@gmail.com, luana.goularte@itec.ufpa.br, luanda.rodrigues@hotmail.com, naynara.souza@itec.ufpa.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
Belém - PA

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

**Resumo:** A robótica tem sido um meio educacional que vem crescendo gradativamente no meio acadêmico e fora dele, no entanto, a participação feminina tanto dentro da área da robótica como em áreas relacionadas tem um grande déficit dada a construção histórica da mulher na sociedade. Diante disso, o projeto IAÇÁ propõe uma metodologia que seja voltada para o incentivo de meninas dentro da robótica buscando desenvolver a curiosidade, criatividade, pensamento lógico, organização, trabalho em equipe e tomada de decisão. Mediante ao exposto o objetivo deste artigo é apresentar o método de educação não formal do IAÇÁ, em que inicialmente foi produzido um robô seguidor de linha por sua simplicidade e facilidade de construção. O desenvolvimento do robô, foi baseado na divisão da equipe voltado para construção do código, estruturação do robô, além da capacitação de circuitos e componentes básicos, com o objetivo de estabelecer a compreensão do processo. Para assim, obter com êxito o primeiro protótipo de robô.

**Palavras Chaves:** Robô Seguidor de Linha, Robótica, Educação, Arduino, Inclusão feminina.

**Abstract:** Robotics has an education field that has been gradually growing both in and out of academic, however, female participation in robotics and related areas has a large deficit given the historical construction of women in society. In view of this, the IAÇÁ project proposes a methodology that is geared towards the encouragement of girls in robotics, searching for to develop their curiosity, creativity, logical thinking, organization, teamwork, and decision making. The objective of this article is to present the non-formal education method of IAÇÁ, in which initially a line-following robot was produced for its simplicity and ease of construction. The development of the robot was based on the division of the team focused on code construction, robot structuring, as well as the training of circuits and basic components, in order to establish. Thereby, to successfully obtain the first robot prototype.

**Keywords:** Line Follower Robot, Robotics, Education, Arduino, Female Inclusion.

## 1 INTRODUÇÃO

Sedeño (2001), descreve o acesso tardio das mulheres, na educação, que só ocorreu ao longo século XVII, em que, foi possível observar como a leitura e a escrita possibilitou a ascensão na sua posição dentro da sociedade, e como efeito disso, houve o aumento da participação destas na ciência e

tecnologia. Cabral e Bazzo(2005) diz “ não há restrições aparentes para o acesso das mulheres aos sistemas educacionais, mas ergue-se uma série de outras barreiras que restringem sua participação na produção do conhecimento científico e tecnológico”. Diante dessa perspectiva social, percebemos que há uma idealização do que é trabalho feminino, comumente voltado para a educação primária, não para a tecnológica.

O Enade (Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes) traz relatórios sobre a características de estudantes e suas áreas, (NAKAO *et al*, 2019) realiza uma releitura desses dados observando como característica o gênero e área de engenharia, pode-se perceber como a participação feminina vem aumentando em passos pequenos pelos anos em uma comparação com outros países. SILVA *et al* (2021), apresenta mais comparações sobre dados do INEP, sobre a participação desigual das mulheres na área de exatas, além de que essa participação é inteiramente ligada com a formação básica dos estudantes e a criação da ideia da necessidade “de intelecto superior” para áreas de exatas, que essa premissa é perpetuada em um imaginário machista sobre a participação da mulher na ciência e tecnologia (CABRAL; BAZZO, 2005).

Medeiros e Wunsch (2019), relatam os dados dos países que participam da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), estrutura que possui participação brasileira, destacando a dificuldade e os resultados abaixo da média na avaliação dos estudantes brasileiros nas áreas de matemática e ciências na última década. A OCDE (2015), traz os seguintes dados, o Brasil nesse cenário alcançou 401 pontos em ciências, abaixo da média de 493 pontos, e 377 pontos em matemática contra uma média de 490 pontos.

A utilização de tecnologias educacionais baseadas em robótica e programação é uma forma de impulsionar uma melhoria nos níveis de entendimento e aprendizado nas áreas de ciências, tecnologia, engenharia e matemática, o chamado de forma comum pela sigla STEM (Scien-ce, Technology, Engineering and Mathematics)(MEDEIROS; WUNSCH, 2019). Então, a participação feminina nessas áreas é afetada pela perspectiva social, histórica e educacional brasileira, a robótica é uma ferramenta que pode ser usada para representatividade e para quebras de paradigmas.

No intuito de introduzir e incentivar o crescente aprendizado na área robótica feminina, o robô seguidor de linha é um primeiro projeto ideal. Pois é um carro autônomo que tem como objetivo seguir uma faixa de cor preta ou branca com a largura pré

estabelecida por meio do contratante de cor com o fundo do piso. A construção de robôs com conceitos simples acaba sendo uma boa opção para a formação da base de conhecimentos acerca da área.

Mediante as problemáticas explicitadas, este artigo mostra a experiência do ensino de programação e eletrônica na construção de um robô seguidor de linha para mulheres na Universidade Federal do Pará com o objetivo do aumento da participação do público feminino nas áreas ciências exatas e tecnologias.

Buscando-se, então, explorar a construção de um robô seguidor de linha para o entendimento de conceitos básicos de programação, eletrônica e mecânica.

## 2 OBJETIVOS

Utilizar o desenvolvimento de um robô seguidor de linha como capacitação acerca de conceitos básicos e introdutórios de robótica e programação para um projeto de inclusão feminina na tecnologia, com Projeto de extensão IAÇÁ.

## 3 PROJETO IAÇÁ

O Projeto Iaça foi criado com o objetivo de integrar, acolher e inspirar mulheres na Universidade Federal do Pará a prosseguir com carreira nas áreas de engenharia e ciências exatas. A missão integral é ligada à organização de cursos, palestras e encontros virtuais para o ensino direto de programação e robótica para comunidade geral e para os participantes.

Baseando-se na ética, na sororidade e no desenvolvimento tecnológico, desde o início com o foco em desenvolver a habilidades de todas na linha da robótica básica até os ramos de competições e análise de sistemas arduino. A participação de grupos externos como o IEEE (Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos) e internos como o ITEC (Instituto de Tecnologia) também em conjunto ao trabalho com oficinas para a comunidade anexa a faculdade, como a Escola de Aplicação, segue a capacitação em arduino e tecnologias diversas; e introduz a robótica para os jovens do ensino médio. As bases da robótica e os conceitos introdutórios das ciências exatas são altamente expansivos e podem levar a um desenvolvimento maior na área da resolução de problemas, e esse parâmetro está dentro dos objetivos gerais do grupo Iaça, desenvolvendo, dessa maneira, diversas metodologias para essa parte da comunidade estudantil.

O conhecimento repassado pelos palestrantes e o adquirido pelo ensino superior em curso de nossas integrantes, segue com a formação dos futuros profissionais brasileiros nos ramos das exatas e do técnico científico, em especial as mulheres cientistas que são importantíssimas no prosseguir da estrutura de ensino. O Iaça também trabalha atualmente com metodologia ligada à valorização da visão feminina e a liderança empresarial que as integrantes irão desenvolver para as futuras integrações do conhecimento adquirido, capacitando as jovens mentes para estruturar seu pensamento crítico e no discurso de líder para diversos âmbitos, não só o tecnológico, mas para o desenvolvimento pessoal da equipe atual e futura do grupo.

A estruturação da equipe é composta por frentes específicas para diferentes áreas de trabalho: programação e eletromecânica. A área de programação tem foco direto na extensão do conhecimento geral na área de desenvolvimento de sistemas utilizados tanto na robótica como no mercado de trabalho. A área de eletromecânica tem foco direto nos conhecimentos ligados a

engenharia e a física do sistema robótico, que pode se estender para diversos pontos da estrutura do robô.

## 4 O TRABALHO PROPOSTO

O presente artigo propõe a hipótese de que um robô com características básicas de programação, eletrônica e mecânica seria eficiente para introduzir o mundo da robótica para jovens que não tinham acesso a esse tipo de conhecimento até então. O Seguidor de Linha ou Faixa é um robô autônomo que tem como objetivo seguir uma linha preta com o fundo branco. Utiliza-se como referência para sua construção as regras da competição promovida pela Empresa ROBOCORE, com edital publicado em 2016, em que as dimensões devem ser de até 250mm de comprimento, 250 mm de largura e 200 mm de altura e, além disso, adaptando o código para as características da pista apresentadas para esta competição.

## 5 MICROCONTROLADOR

Escolheu-se o microcontrolador: ATMEGA328P inserido no Arduino Uno. Será responsável por efetuar a ligação dos sensores com os motores. Quando o sensor receber uma informação, o microcontrolador irá fazer uma análise e transmitir as informações adquiridas para os motores através de uma ponte H para manter o Robô Seguidor de Linha (RSL) na faixa.

O Arduino é uma plataforma de prototipagem eletrônica de *open-source*, pois foi criado com intuito de tornar o acesso à eletrônica mais simplificado. Em definição, serve para controlar a entrada e saída entre dispositivos e componentes externos. Possui um microprocessador ATMEGA328, de 32 Bits e um regulador de voltagem 5V. Para programação, utiliza-se um software chamado de IDE (Integrated Development Environment). A linguagem é baseada em C e C++. Na IDE, escreve-se o código, que nada mais é que uma série de instruções que seu programa deve efetuar, após isso ocorre a verificação para analisar se está tudo correto. Então, o programa é transferido do computador para a placa através de uma porta serial ou USB.

Por causa de sua acessibilidade de manuseio para iniciantes, programação de fácil entendimento, baixo custo e grande aplicabilidade, transforma o arduino a placa perfeita para ser utilizada no protótipo.



Figura 1 - Placa Arduino Uno com microcontrolador ATMEGA328P.

## 6 ESTRUTURA DO CÓDIGO

A linguagem de programação que a IDE Arduino utiliza é uma variação de C/C++, o que facilita na hora da montagem de código. Pois a estrutura básica se assemelha ao restante das linguagens. A primeira parte da estrutura é a definição de todas as variáveis que serão utilizadas, declarando elas a um pino do

arduino. Em seguida, tem-se o *Void Setup*, onde é armazenado todas as configurações e estabelecer as comunicações seriais com o computador, nela o código será carregado apenas uma vez quando for iniciado pela placa. Por fim, tem-se o *Void Loop*, onde ocorre a lógica do código escrito. As funções de loop se repetem até que um comando de pare seja enviado ou o Arduino seja desligado.

## 7 SENSOR INFRAVERMELHO

Utilizou-se um sensor de infravermelho presente na figura 2 para manter o posicionamento do robô alinhado à faixa. O infravermelho é uma faixa de radiação eletromagnética, que está inserida antes da luz vermelha. Logo, essa faixa não é visível para os seres humanos. O seu comprimento de onda varia entre  $1 \times 10^{-6}$  m e  $1 \times 10^{-3}$  m. Como essa radiação possui baixo nível de energia, não ocorre alterações estruturais nos materiais. Portanto, sua exposição a humanos faz-se inofensiva aos humanos também.



Figura 2 - Sensor TCRT5000

O módulo sensor infravermelho emite uma luz infravermelha por um - LED negro - e capta o reflexo com um LED receptor - LED claro. A luz irá refletir em superfícies claras e vai ser absorvida em superfícies negras, como a fita isolante preta que é utilizada em testes para analisar se os sensores estão funcionando corretamente. Logo, o LED receptor irá detectar a luz infravermelha no branco e não detectar no preto.

Em busca de uma melhor eficácia do sensor na superfície com a faixa preta deve ser utilizada a cor branca para gerar o contraste. O módulo possui um potenciômetro de calibração o qual ajusta a sensibilidade ao contraste existente.

## 8 ATUADORES

Os atuadores são peças fundamentais para o funcionamento de um robô, funcionam como os membros responsáveis pelo movimento, logo, saída de dados. O seguidor de linha utiliza motores DC. Os motores de corrente contínua têm a função de transformar energia elétrica em trabalho mecânico sendo que a corrente de entrada ou saída é contínua. Logo, serão responsáveis pelo trabalho que irá produzir as rotações na roda.

Mediante os dados de entrada que são captados pelo sensor de infravermelho, o arduino consegue interpretar e dizer ao motor o que deve fazer em cada área do percurso. Nas curvas é necessário que o motor do lado contrário diminua a velocidade para que o robô não capote. Essa mudança de velocidade é realizada pelo Drive L298N, que é capaz de exercer controle no motor.

## 9 DRIVER MOTOR PONTE H L298N

O Driver Motor Ponte H L298N mostrado na figura 3, ou comumente chamado de Ponte H, é um circuito responsável por

controlar a potência e variar o sentido da corrente. Essa característica permite o robô seguidor de linha reduzir sua velocidade para realizar a curva. Acontece que com a adição deste componente possibilita construir uma parte no código para variar a velocidade de um dos motores, em determinadas situações capturadas pelos sensores.

Dois sensores são posicionados na extremidade do robô. Em curvas, um dos sensores irá captar mais luminosidade que o outro, essa informação fará a Ponte H diminuir a velocidade de um dos motores, assim realizando a curva.



Figura 3 - Driver Motor Ponte H L298N

## 10 PORTAS PWM

A porta *Pulse Width Modulation* (PWM) traduzida significa modulação por largura de pulso. São responsáveis por efetuar um controle na tensão que é entregue aos sistemas eletrônicos, o que acaba controlando a potência de carga passada.

Portanto, é uma forma de obtenção de resultados analógicos por meios digitais. Essa técnica consiste na geração de uma onda quadrada em uma frequência muito alta. Assim, pode-se controlar a porcentagem do tempo em que a onda irá permanecer em nível lógico alto.

## 11 DESENVOLVIMENTO

Realizou-se a construção do robô em duas fases: código e montagem.

A construção do código desse robô se deu de forma remota e utilizando a plataforma TINKERCAD. Programa em nuvem para desenvolvimento de códigos e circuitos. Realizou-se um esquema para utilizar de referência para sua construção física, enquanto sua implementação física se deu de forma presencial, fazendo com que a participação de todas fosse essencial para entender as problemáticas da implementação de qualquer projeto. A montagem foi a partir das capacitações de programação, eletrônica e mecânica que deram o embasamento necessário para a escolha dos componentes, portas e variáveis que seriam utilizados na construção do circuito geral do robô.

## 12 MATERIAIS E MÉTODOS

### 12.1 MATERIAIS

Utilizou-se o chassi do robô uma placa de acrílico com espessura de 3 mm e dimensões de 20,5x10cm. Serão utilizados dois motores DC (3 - 6V) com redução de 48:1. A movimentação do par de rodas emborrachadas com diâmetro de 68 mm e uma roda giratória única, com movimentação independente na frente. Manter o robô na faixa é responsabilidade de dois sensores de refletância IR (TCRT5000). O controle da velocidade dos



motores é realizado pelo Arduino Uno e um Drive L298N. Conta também com parafusos para a fixação do chassi.

**Tabela 1 - Materiais**

MATERIAIS	QUANTIDADE
Chassi (Acrílico)	1
Arduino Uno	1
Sensor TCRT5000	2
Motor DC (3 - 6V)	2
Drive L299N	1
Roda	2
Roda boba giratória	1
Suporte para pilhas	1
Pilhas (1.5V)	4
Bateria (9V)	1

## 12.2 MÉTODOS

No processo de desenvolvimento das estruturas necessárias aos robôs, como a parte do aprendizado de cada atividade proposta nas competições, nesse caso específico no seguidor de linha, se estabelecem testes diretos de funcionamento por etapas e no molde geral. As respostas dos sensores utilizados e partes do código em arduino que serão necessários do comportamento geral do maquinário, e todas as etapas de montagem do hardware utilizado se concluem no ambiente prático do funcionamento.

A diversidade geral de soluções envolvidas na manufatura do robô seguidor de linha, observa-se a necessidade de uma ordem geral de processos de construção de uma resposta alinhada direta para o ambiente. A reflexão física da luz nos sensores precisa de respostas de milissegundos em código para o alinhamento operacional direto. Luz refletida, parada direta e luz não refletida, caminho contínuo. Para o reconhecimento direto, se faz o alinhamento fino durante os testes para prosseguimento de operação.

De acordo com as medidas de circuito geral de competição, também se examina o período de operação para melhora do estrutural direto do robô de sua constituição na base de funcionamento, rodas e seus fios para movimentação sem intercorrências. Após as calibrações de sensores gerais, entram em testes a aplicação direta das regras de competição para manter a operação dentro os parâmetros e períodos dentro da rodada de competição. Os códigos sendo previamente acertados para melhor adaptação momentânea do robô.

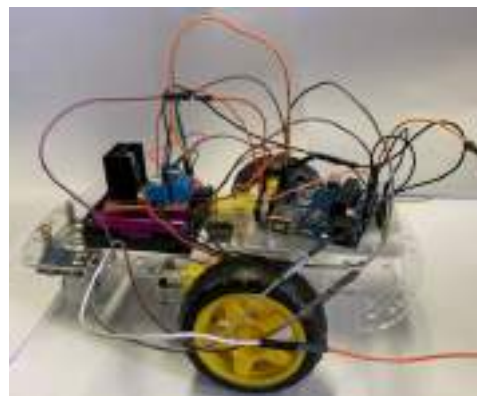
## 13 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como prova de conceitos, foram gerados resultados positivos diante da capacidade da equipe após estudos e qualificações de construir um robô, autônomo capaz de executar comandos previamente estabelecidos pela categoria.

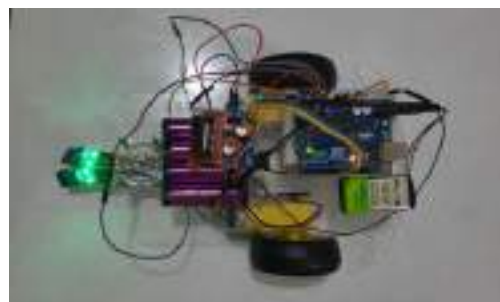
A construção do robô levou em média 6h e contou com a participação de cinco integrantes, o que evidenciou a dificuldade em transferir para prática os conhecimentos adquiridos de forma remota, puramente teórico. Diante disso, a importância de se praticar passo a passo em cada fase da qualificação se tornou necessária. Além disso, foi perceptível a falta de conhecimento prévio a respeito da calibração dos sensores, o que precisou ser sanado com buscas e pesquisas imediatas na WEB. Na figura 4, pode-se visualizar o robô pré montado,

Por tanto, esse passo terá um enfoque maior em futuras qualificações de novas integrantes, é válido ressaltar que o processo se deu de forma virtual diante da atual situação pós pandêmica, em outros cenários esses processos qualificatórios serão realizados de forma presencial, o que poderá evidenciar falhas, além de permitir a prática com componentes físicos.

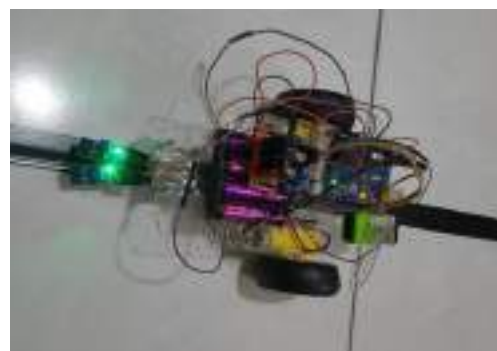
Apesar dos fatores que dificultaram o processo foi possível concluir a construção de um protótipo de robô seguidor de linha com sucesso como é possível visualizar nas figuras 5 e 6. Garantindo, então, a aplicação do método pré-estabelecido, com enfoque nos cinco pilares metodológicos estabelecidos para o incentivo das alunas na robótica, que são curiosidade, criatividade, pensamento lógico, organização, trabalho em equipe e tomada de decisão.



**Figura 4 - Robô pré-montado**



**Figura 5 - Robô Seguidor de Linha**



**Figura 6 - Robô na faixa do circuito**

## 14 CONCLUSÕES

Destarte, conclui-se, que após todo o processo desde a capacitação perpassando pelo planejamento e elaboração do robô, as alunas se mostraram engajadas na ideia do aprendizado prático da robótica, o que mostrou a eficácia da metodologia abordada. Ademais, espera-se que o projeto consiga ter melhorias quanto à elaboração de novas capacitações para se evitar defasagens no ensino e possíveis problemas na construção de futuros robôs.

Como supracitado, este protótipo de robô servirá de base para a construção e elaboração de outros, além de ser instrumento de exposição para evidenciar os resultados obtidos pela equipe. Desta maneira, a equipe propõe uma nova metodologia de ensino da robótica que seja mais igualitária, de forma a tornar o ensino tecnológico mais atrativo e incentivador para meninas, podendo assim mudar a estrutura social estabelecida.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

NAKAO, Q. et al. A PARTICIPAÇÃO FEMININA EM CURSOS DE ENGENHARIA PELOS DADOS DO ENADE 2014/2017. ANAIS do XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2019.

LIMA, M. et al. A FORMAÇÃO INTERDISCIPLINAR COMO PROPOSTA PARA AUMENTO DA PARTICIPAÇÃO FEMININA NOS CURSOS DE ENGENHARIA. ANAIS do XLIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2021

ÇALIŞKAN, E. The effects of robotics programming on secondary school students' problem-solving skills. World Journal on Educational Technology: Current Issues, v. 12, n. 4, p. 217–230, 30 out. 2020. CANDIDO, G. Robô seguidor de linha. Disponível em: <<https://portal.vidadesilicio.com.br/robo-seguidor-de-linha/>>. Acesso em: 12 jul. 2022.

Infravermelho: o que é, principais usos, como funciona e efeitos. Disponível em: <<https://www.todoestudo.com.br/fisica/infravermelho/>>. Acesso em: 12 jul. 2022. O que é PWM? Funcionamento e aplicações! - Manual da Eletrônica. Disponível em: <<https://www.manualdaeletronica.com.br/o-que-e-pwmfuncionamento-e-aplicacoes/>>. Acesso em: 12 jul. 2022. MCROBERTS, M. Beginning Arduino. [s.l.] Berkeley, Ca Apress, 2013.

# ASPECTOS CONSTRUTIVOS E DA LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO DO SISTEMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DE PLANTAS POR MEIO DE MICROCONTROLADOR

Alan Fernandes Soares da Silva, Carlos Antônio Alves de Oliveira, Gregory Arthur de Almeida Carlos, Jose Torres Coura Neto

afss1@aluno.ifal.edu.br, gregory.carlos@ifal.edu.br, jose.torres@ifal.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS - CAMPUS PALMEIRA DOS ÍNDIOS  
Palmeira dos Índios - AL

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

**Resumo:** O presente trabalho refere-se aos aspectos construtivos e da lógica de programação do projeto de pesquisa intitulado de sistema de controle e monitoramento de plantas por meio de microcontrolador - SCMPM, desenvolvido no Instituto Federal de Alagoas - Campus Palmeira dos Índios. De forma geral, o SCMPM é um robô hospedeiro de plantas que possui sua movimentação por meio do rastreamento solar e alimentação elétrica proveniente de energia solar fotovoltaica e tem como objetivo monitorar aspectos de umidade do solo e realizar irrigação automática. Diante disso, e dos cenários da automação residencial e agronegócio 4.0, o SCMPM foi construído através da reutilização de materiais presentes no Campus, visto que é pautado na sustentabilidade e nas energias renováveis. Além disso, o robô faz todo o seu processamento através de uma placa de desenvolvimento Arduino que é tecnologia de fácil acesso. Por fim, o SCMPM busca trazer autonomia para as plantas de maneira sustentável e limpa.

**Palavras Chaves:** Arduino, robótica, agronegócio 4.0 e automação.

**Abstract:** *The present work refers to the aspects constructive and programming logic of the research project called plant control and monitoring system by microcontroller - SCMPM, developed at Instituto Federal de Alagoas - Campus Palmeira dos Índios. In general, the SCMPM is a plant host robot that has its movement through solar tracking and feeding from photovoltaic solar energy and aims to monitor aspects of soil moisture and perform automatic irrigation. Given this, and the scenarios of home automation and agribusiness 4.0, the SCMPM was built through the reuse of materials present on the Campus, as it is based on sustainability and renewable energies. In addition, the robot does all its processing through an Arduino development board, which is an easily accessible technology. Finally, the SCMPM seeks to bring autonomy to plants in a sustainable and clean way.*

**Keywords:** *Arduino, robotics, Agribusiness 4.0 and Automation.*

## 1 INTRODUÇÃO

Desde a primeira revolução industrial as máquinas assumiram um papel fundamental para a realização dos processos e facilitar a vida dos humanos. Dessa forma, conforme os anos se passaram, a automação que antes era vista apenas nas indústrias,

passou a ser até mesmo uma ferramenta doméstica, como, por exemplo, um aspirador de pó automático. De fato, a automação residencial já é uma realidade, que deve se potencializar cada vez mais por meio da interligação entre os equipamentos domésticos, em outras palavras a internet das coisas que pode ser definida como "formas de interligar equipamento que utilizados no dia a dia com a internet" (OLIVEIRA, 2017).

Com base nisso, este projeto é baseado no desenvolvimento de um robô capaz de dar autonomia às plantas domésticas por meio de um sistema controlado por uma placa de desenvolvimento Arduino e de sensores que captam informações do meio externo. Dessa forma, o robô que funciona como uma espécie de hospedeiro para a planta é capaz de se locomover por meio do rastreamento solar e realizar irrigação automática. Além disso, por se tratar de um sistema autônomo conta com alimentação elétrica fotovoltaica, ou seja, proveniente da luz solar.

Por fim, este artigo encontra-se organizado da seguinte maneira: A seção 2 refere-se ao trabalho proposto, a seção 3 descreve a metodologia aplicada e os materiais utilizados no desenvolvimento do projeto, os resultados estão dispostos na seção 4 e a conclusão é apresentada na seção 5.

## 2 O TRABALHO PROPOSTO

O trabalho proposto consiste na construção de um robô capaz de se locomover por meio do rastreamento solar, através de sensores de luminosidade que enviam sinais para a placa de controle (Arduino mega), que por sua vez, aciona os motores para o direcionamento. Além disso, o robô funciona como um hospedeiro para plantas de pequeno porte, principalmente plantas domésticas, as quais tem o seu solo monitorado por um sensor de umidade do solo e conta com sistema de irrigação autônomo integrado ao robô. Por fim, para o acionamento de todos os componentes que compõem o sistema existem um sistema off -grid, composto por uma placa fotovoltaica, controlador de carga e bateria, que fazem a alimentação elétrica

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

### 3.1 Métodos

A metodologia aplicada a fim de obter o Sistema de controle de monitoramento de plantas por meio de microcontrolador é definida como "um conjunto de etapas e instrumentos pelo qual

o pesquisador direciona o seu trabalho" (CIRIBELLI, 2003). Diante disso, o desenvolvimento do projeto foi dividido em partes, tais como: Construção da estrutura mecânica de alumínio, estrutura mecânica de plástico, sistema de alimentação, circuitos eletroeletrônicos e lógica de programação. A seguir há detalhamento dos métodos aplicados para os aspectos construtivos e da lógica de programação que são o foco deste artigo.

### 3.1.1 Métodos aplicados para a construção da estrutura mecânica de alumínio

Inicialmente, foi realizado um projeto no Software AutoCad, como é visto na Figura 01, com objetivo de direcionar a construção da estrutura.

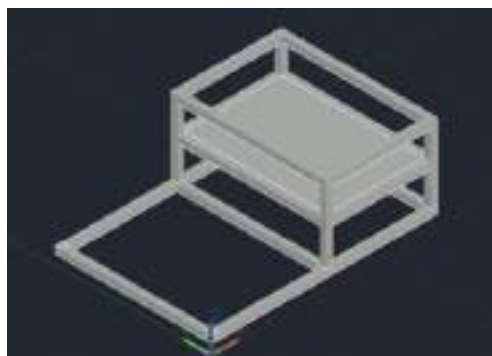


Figura 01 - Projeto da estrutura mecânica de alumínio.

Como já foi mencionado, o robô foi construído por meio de materiais que estavam no campus, a estrutura de alumínio veio de um expositor, presente na Figura 02, que estava abandonado no Instituto.



Figura 02 - Expositor.

Com expositor no laboratório, foi realizado um processo artesanal com algumas ferramentas, tais como: Furadeira, rebidadeira, fita métrica, serra e morsa. Com auxílio dessas ferramentas e baseado no projeto da Figura 01, foi obtido o resultado parcial da Figura 03.



Figura 03 - Estrutura parcialmente finalizada.

Por fim, foram atribuídos alguns suportes para a fixação de placas, rodas, motores e bateria. Além disso, as demais partes de plástico serão descritas na próxima seção.

### 3.1.2 Métodos aplicados para a construção da estrutura mecânica de plástico

As estruturas de plástico foram desenvolvidas com objetivo de abrigar os circuitos elétricos e sensores diversos que compõem o sistema de controle e monitoramento. As peças foram modeladas nos softwares de modelagem 3D Blender e Fusion 360. A Figura 04 mostra a modelagem de uma das peças que tem a função de abrigar os circuitos.



Figura 04 - Modelagem 3D realizada no Blender.

As peças modeladas foram impressas na impressora 3D GT max 3D core A3, que está presente no laboratório de robótica do Campus, com filamento de ABS. A Figura 05 mostra a peça da Figura 04 depois de impressa com uma tela de metal.



Figura 05 - Peça após impressão.

As demais peças em plástico ABS seguiram os mesmos procedimentos de modelagem e impressão.

### 3.1.3 Métodos aplicados a lógica de programação

Para entender a lógica de programação é interessante conhecer a fundo os componentes que compõem o sistema de monitoramento que é responsável por captar informações por meio dos sensores e o de locomoção direciona o robô conforme as informações recebidas pelo sistema de monitoramento e processadas pelo Arduino Mega.

O sistema de monitoramento é dividido em duas partes: rastreamento solar e monitoramento da planta. O rastreamento solar é feito por quatro sensores de radiação como estão indicados por setas vermelhas na Figura 06, por sua vez são compostos de um suporte plástico, um resistor dependente de luz e um resistor de  $1k\Omega$  cada. O sensor capta as informações e envia para as portas analógicas do Arduino.

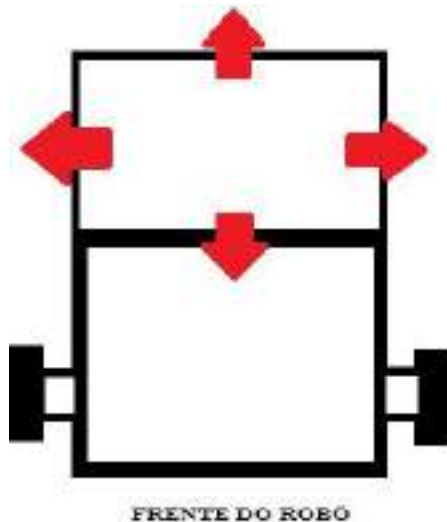


Figura 06 - Vista superior do robô.

O monitoramento da planta é simples, apenas verifica a umidade do solo e se estiver abaixo do recomendado aciona a bomba do sistema de irrigação até que o nível de umidade mínimo seja atingido.

Por outro lado, o sistema de locomoção é composto por duas rodas, dois motores de passo, duas placas de acionamento e dois sensores ultrassônicos. A forma de acoplamento entre o rotor do motor, roda e estrutura de alumínio é ilustrada na Figura 07. O Arduino processa os dados recebidos pelos sensores e aciona os motores.



Figura 07 - Acoplamento entre a roda e rotor do motor.

Com base no exposto até agora, é possível entender o funcionamento da lógica por trás da programação. A Figura 8 faz um resumo básico através de um fluxograma.

Dessa forma, ao iniciar o SCMPM ele irá coletar informações sobre a umidade do solo, se estiver abaixo do estabelecido o sistema de irrigação é acionado, se não segue para a próxima etapa. Em seguida é verificado se há obstáculos, caso exista deve-se mudar de direção, se não os sensores de radiação são consultados. É nesta etapa que acontece o rastreamento solar que possui 5 possibilidades. A primeira é os sensores possuem a mesma quantidade de luz recebida, neste caso o robô deve ficar parado. A segunda, é o sensor de radiação dianteiro possuir mais radiação dentro de uma faixa de 5% que o traseiro, se isso ocorrer os dois motores devem ser acionados e girando no mesmo sentido. A terceira e quarta se referem aos sensores de radiação direito e esquerdo. Se o sensor direito possuir maior incidência luminosa que o dianteiro, os motores devem ser acionados em sentidos opostos de modo que o robô gire para direita até que a luminosidade maior esteja no sensor dianteiro. Por outro lado, caso exista maior incidência no sensor esquerdo, os motores devem ser acionados em sentidos opostos, porém, desta vez para o sistema gire para esquerda até que a maior luminosidade esteja na frente do robô. Por fim, a quinta possibilidade diz a respeito a maior incidência luminosa no sensor de radiação traseiro, quando isso ocorre o robô deve girar para a maior luminosidade esteja na sua dianteira, portanto neste caso há mais um teste para evitar que o robô faça o giro mais longo. Desse modo, ao sistema perceber a quinta possibilidade irá verificar quais dos sensores de radiação laterais possuem mais luminosidade, o lado que estiver com maior incidência será o escolhido para que o robô faça o giro, de modo que a incidência luminosa chegue à frente percorrendo o menor giro, por conseguinte, consumindo menos energia elétrica. Note que em todas as possibilidades o objetivo é sempre o mesmo, fazer a parte dianteira receber maior luminosidade devido ser o local onde está fixado o painel solar fotovoltaico. Ao final desta etapa, o ciclo recomeça e repete o mesmo processo enquanto o sistema estiver ligado.

Por fim, é importante ressaltar que o código foi escrito na linguagem de programação C++, com uso de programação orientada ao objeto e principalmente estruturas de repetição e condição.

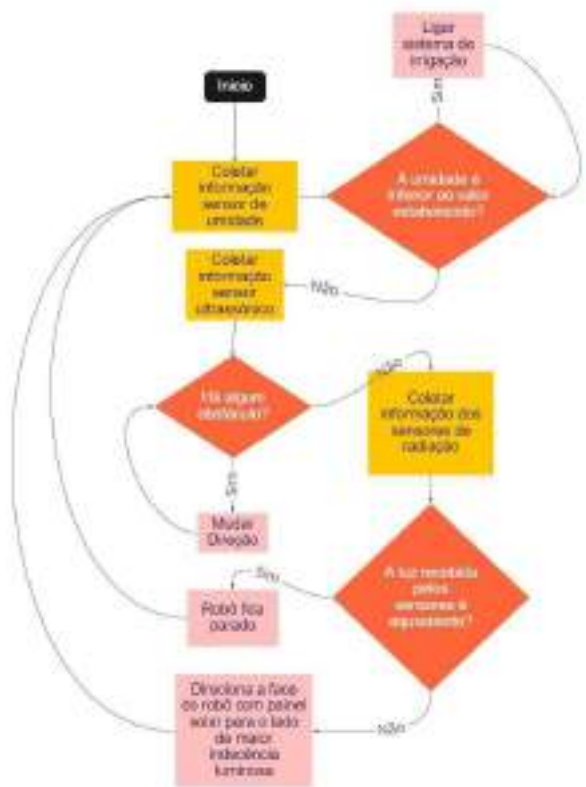


Figura 08 - Fluxograma de funcionamento do sistema.

### 3.2 Materiais

Os componentes eletroeletrônicos utilizados para a construção dos sistemas de controle e monitoramento estão listados na tabela 01.

Tabela 01 - Lista de componentes eletroeletrônicos.

Componentes	Quantidade	Valor unitario(R\$)
Arduino Mega	1	180,40
Sensor ultrassônico	2	12,00
LDR	4	2,00
Resistores de 1kΩ	4	0,14
Buzzer	1	2,46
Módulo réle	1	17,00
Bomba de Aquário	1	9,00
Sensor de umidade do solo	1	4,95

TOTAL	251,91
-------	--------

Além disso, foram utilizadas as barras de alumínio, filamento de ABS, rebites e parafusos auto brocante para construção da estrutura.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após finalizar a construção do sistema como um todo, as estruturas de alumínio cumpriram o seu papel abrigando as estruturas de plástico e fixando os demais componentes, como fica claro na Figura 09 que mostra o SCMPM finalizado.



Figura 09 - SCMPM finalizado.

Além disso, testes em laboratório foram realizados para verificar se a implementação da lógica está funcionando corretamente. O teste consistiu em variar a incidência luminosa nos quatro sensores de radiação. Dessa forma, um cabo USB foi conectado ao Arduino e ao computador para que pudesse ser feito um acompanhamento em tempo real através do monitor serial integrado na própria IDE do Arduino e observou-se que o robô faz a correção conforme foi proposto na lógica de programação. As Figuras 10, 11 e 12, mostram em tempos diferentes as correções na posição para que dianteira do robô receba maior luminosidade, ou seja, conforme o tempo passa o robô se movimenta de modo que a luminosidade que antes era maior no sensor de luminosidade direito passa ser no sensor de luminosidade dianteiro. Desse modo, há maior geração de energia elétrica visto que essa é face na qual o painel solar está posicionado e por conseguinte a planta também recebe a luz solar.

```
Sensor de luminosidade dianteiro: 9
Sensor de luminosidade direito: 55
Sensor de luminosidade esquerdo: 18
Sensor de luminosidade traseiro: 11
Sensor de umidade do solo: 65
```

Figura 11 - Instante 01 no monitor Serial da IDE do Arduino.

```
Sensor de luminosidade dianteiro: 14
Sensor de luminosidade direito: 23
Sensor de luminosidade esquerdo: 18
Sensor de luminosidade traseiro: 11
Sensor de umidade do solo: 64
Bomba: 0
```

**Figura 12: Instante 02 no monitor Serial da IDE do Arduino.**

```
Sensor de luminosidade dianteiro: 33
Sensor de luminosidade direito: 9
Sensor de luminosidade esquerdo: 18
Sensor de luminosidade traseiro: 11
Sensor de umidade do solo: 64
Bomba: 0
```

**Figura 13: Instante 03 no monitor Serial da IDE do Arduino.**

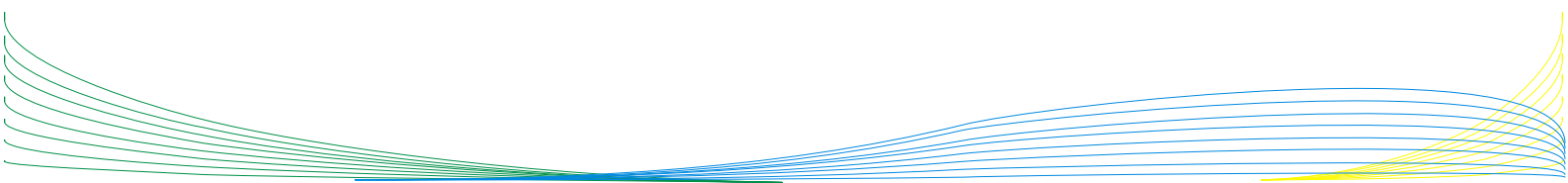
## 5 CONCLUSÕES

Pode-se concluir que os objetivos propostos para o funcionamento do sistema de controle e monitoramento foram alcançados, visto que foi obtido um sistema de rastreamento solar funcional integrado a estruturas mecânicas resistentes e que atendem aos seus propósitos.

Além disso, a adoção da metodologia aplicada no desenvolvimento do projeto foi fundamental para obter o resultado esperado. Por conseguinte, o robô desenvolvido após os testes cumpre as tarefas de rastreamento solar e monitoramento da planta. Portanto, o resultado trata-se um sistema funcional e que ainda pode sofrer atualizações, como por exemplo: comunicação em tempo real para um servidor armazene dados que possam ser acessados por usuários e a integração de mais sensores para o monitoramento dos parâmetros da planta.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- OLIVEIRA, S. Internet das coisas com ESP8266, Arduino Raspberry PI. São Paulo: Novatec Editora Ltda. 2017.
- CIRIBELLI, M.C. Como elaborar uma dissertação de Mestrado através da pesquisa científica. Rio de Janeiro: 7 Letras, 2003.



# AUTOMAÇÃO DE POSTOS DE GASOLINA

Elves Sousa e Silva, Francielle Ayanne Da Silva, Micaele Maria da Silva Oliveira

elvesssilva23@gmail.com, francielle.ayanne@ufrpe.br, micaelemarysilva@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO - UABJ

Belo Jardim – PE

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

**Resumo:** O Autoposto é um projeto de automação de um posto de gasolina, elaborado com o intuito de melhorar a maneira como os abastecimentos de veículos ocorrem. O projeto como um todo está sendo desenvolvido com o objetivo de trazer mais segurança, facilidade e eficácia para a operação.

**Palavras Chaves:** Automação, Posto de Gasolina, Tecnologia.

**Abstract:** AutoPosto is an automation project of a gas station, elaborated with the intention to. The project as a whole is being developed with the objective of bringing more safety, easiness and effectiveness to the operation. **Keywords:** Automation, Gas Station, Technology.

## 1 INTRODUÇÃO

A inovação deve sempre está presente em empreendimentos, principalmente aqueles que lidam com o público. Afinal, há uma alta concorrência no mercado, e oferecer o que existe de melhor e mais moderno ajudará na fidelização dos clientes além de diferenciar o produto ou serviço oferecido dos demais já existentes no mercado.

Portanto, se faz necessário investir em novas tecnologias que promovam melhorias e agilizem o atendimento, além de tornar a experiência mais agradável para o cliente e ajudar a reduzir os custos de operação. (CESTA NOBRE, 2017) Essa redução impactaria positivamente nos preços dos combustíveis, já que o valor final do produto nas bombas depende não só dos valores cobrados nas refinarias, mas também de impostos e das margens de lucro de distribuidores e revendedores envolvidos no processo. (G1, 2022)

A utilização de bombas de combustíveis automatizadas nos postos diminuiria os gastos com mão de obra especializada, pois o processo após ser tornado mais simplificado pela ajuda da robótica poderia ser feito pelo próprio consumidor. Além de diminuir o tempo necessário para o abastecimento, já que as filas diminuiriam, o processo de automação também contribuiria para a segurança do empreendimento, pois com o pagamento do sendo efetuado por moedas digitais não haveria o acúmulo de dinheiro no caixa da empresa e assim o risco de roubo por parte de meliantes ou funcionários mal intencionados, como aconteceu em Araguari onde criminosos levaram cerca de R\$15 mil do estabelecimento, um dos responsáveis sendo um funcionário do local, seria mitigado. (DIÁRIO DE UBERLÂNDIA, 2022)

## 2 O TRABALHO PROPOSTO

Com base nas informações apresentadas na introdução, o projeto em desenvolvimento realiza a automatização de um

posto de combustível, justamente com o código gerado através do aplicativo blynk, onde será realizado toda a comunicação com a bomba.

O protótipo utiliza a tecnologia ESP, o que permite o contato via wi-fi. Projeto tem como objetivo a redução que impactaria positivamente nos preços dos combustíveis, já que o valor final do produto nas bombas depende não só dos valores cobrados nas refinarias, mas também de impostos e das margens de lucro de distribuidores e revendedores envolvidos no processo. (G1, 2022)

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Baseando-se nas informações já apresentadas, o projeto em desenvolvimento realiza a automação de uma bomba de combustível tornando o consumidor capaz de abastecer seu próprio veículo sem o auxílio de um frentista, utilizando apenas um aplicativo em seu smartphone onde ele poderá inserir a quantidade, tipo de combustível que pretende comprar e efetuar o pagamento via pix ou cartão. O aplicativo então disponibilizará um código que será inserido no painel de uma das bombas do local para que o sistema reconheça o pagamento e a quantidade de produto a ser disponibilizada para o cliente. Além da rapidez, o projeto também visa a segurança do consumidor, buscando deixar o procedimento o mais intuitivo possível para que não haja erros e o cliente possa utiliza o serviço com rapidez principalmente em zonas consideradas perigosas.

A Figura 1 apresenta uma das montagens iniciais do sistema para realização de testes.



Figura 1 – Testes iniciais do Sistema.

O pressuposto é que, se o sistema foi capaz de realizar a chamada a partir do sinal código, com certeza é capaz de realizar a chamada a partir do sinal digital enviado pelo sensor, no momento em que o mesmo perceber o código da bomba e assim realizar a automação do posto.

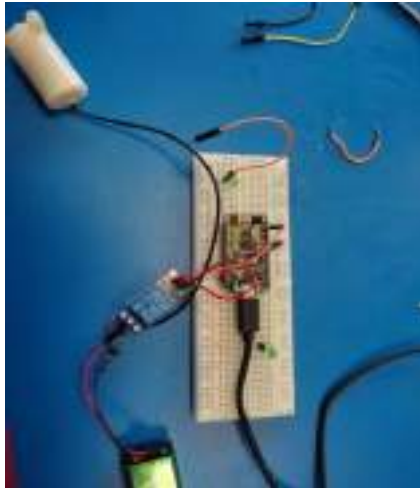
Na Figura 2 é possível ver o sistema realizando uma chamada para o telefone cadastrado.





**Figura 2 – Sistema realizando chamada.**

Na Figura 3 é possível observar um esquema do sistema com todos os seus componentes.



**Figura 3 – Esquema completo**

Nas Figura 4 e 5 é possível observar o protótipo do AUTOPOSTO.



**Figura 4 – Protótipo do Autoposto.**



**Figura 5 – Protótipo do Autoposto.**

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do recebimento do código foi possível a realização da chamada, o telefone cadastrado levou cerca de 10 segundos para receber toda a automatização no sistema. Para contornar esse

atraso uma estratégia será o ajuste do sensor, para que o código seja rodado ainda dentro da bomba. Facilitando seu uso e trazendo melhorias nas bombas, assim evitando todo o atraso.

## 5 CONCLUSÕES

Apesar de ainda estar em fase de desenvolvimento e testes o sistema já apresenta boa resposta no que diz respeito a comunicação. Porém serão necessários diversos testes para comprovar a eficácia plena do circuito em condições diversas. Dentro da temática de segurança, precisa ser acrescentado no projeto luzes que ascendam usando os sensores de presença, além de sensores de incêndio conectados a um dispositivo que ligue para a emergência no caso de fogo ou fumaça ser detectado no local.

## AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem a Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Belo Jardim e ao Instituto Conceição Moura pela oportunidade do desenvolvimento do trabalho. E em especial a Mostra Nacional de Robótica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Blog B2B – Cesta Nobre. Conheça as principais tendências de posto de gasolina. 2017. Disponível em: <https://blog.cestanobre.com.br/as-principais-tendenciasdo-posto-de-gasolina/> Acesso em 25 de Julho de 2022.
- G1. Preços dos combustíveis voltam a cair na semana; gasolina cai abaixo dos R\$ 6, diz ANP. 2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/noticia/2022/07/22/prec-os-dos-combustiveis-voltam-a-cair-na-semana-gasolina-cai-abaixo-dos-r-6-diz-anp.ghtml>. Acesso em 25 de Julho de 2022.
- Diário de Uberlândia. Quadrilha é presa após roubar R\$15 mil de posto de combustíveis em Araguari. 2022. Disponível em: <https://diariodeuberlandia.com.br/noticia/31748/quadrilha-e-presa-apos-roubar-r-15-mil-de-posto-de-gasolina-em-araguari>. Acesso em 25 de Julho de 2022.

## CRIANDO CONEXÕES

Jeferson Antonio dos Santos da Silva, Michael Lee Sundheimer, Miquéias de Freitas Carneiro, Rosiberto dos Santos Gonçalves

jeferson.19.antonio@gmail.com, mike@ufrpe.br, miqueias.carneiro@ufrpe.br

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO - UFRPE  
Recife - PE

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

**Resumo:** O presente trabalho busca democratizar o acesso ao desenvolvimento tecnológico dos estudantes de escola pública. Para atingir esse objetivo, o Programa de Educação Tutorial (PET) - Conexões de Saberes - Ciranda da Ciência da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), realiza cursos com a plataforma Arduino nas instituições públicas que não têm acesso à ferramenta. No primeiro momento é realizada uma sondagem para se ter conhecimento da estrutura da escola e do conhecimento prévio dos estudantes sobre a temática abordada. Em um segundo momento é construído um plano de aula de acordo com as necessidades dos estudantes e possibilidades da instituição, podendo variar de atividades totalmente desplugadas a atividades conectadas em rede. Finalmente, as aulas são realizadas com a participação

**Palavras Chaves:** Robótica Educacional, Arduino, Programa de Educação Tutorial, Democratização, Divulgação Científica, Extensão Universitária.

**Abstract:** *This work seeks to democratize the access of public school students to technological development. To meet this objective, the Tutorial Education Program (PET) - Conexões de Saberes - Ciranda da Ciência - Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) realizes courses with the Arduino platform in public institutions that do not have access to the tool. To begin a survey is done to acquire knowledge of the infrastructure of the school and the prior knowledge of the students about the subject matter. Later, teaching plans are elaborated according to the needs of the students and the possibilities of the institution, which can vary from totally unplugged activities to activities connected in networks.*

**Keywords:** *Educational Robotics, Arduino, Tutorial Education Program, Democratization, Scientific Divulgation, University Outreach*

### 1 INTRODUÇÃO

A evolução da tecnologia é um dos grandes marcos temporais do século 21, dessa forma “faz-se relevante observar a necessidade de adaptação das competências requeridas por essa evolução, nas mais diversas profissões [Sales, 2018]”. Sendo assim, a inclusão tecnológica no meio dos estudantes, é uma necessidade social, não apenas como meros usuários, mas como desenvolvedores, pois toda e qualquer profissão do futuro terá algum tipo de interação oriunda dessa transformação.

Os estudantes de escolas públicas comumente não têm acesso às ferramentas que possibilitem sua entrada de forma estruturada no desenvolvimento tecnológico, seja por motivo financeiro ou estrutural da instituição. No entanto, é pela visão de um ensino não flexível que ainda perdura na maioria das escolas, uma forma industrial, sem conexão ou interdisciplinaridade. Essa visão não flexível é fortalecida pelo despreparo de muitos profissionais da educação na área tecnológica, sendo assim, “esse é o maior desafio: transformar concepções arraigadas no âmbito da escola [Silva, 2018]”.

A maneira encontrada pelo grupo PET Ciranda da Ciência - UFRPE de mitigar essa rigidez foi desenvolver cursos no âmbito da tecnologia para as escolas públicas utilizando primordialmente a ferramenta arduino para o desenvolvimento das atividades, porém, não limitando-se única e exclusivamente a mesma.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta o trabalho proposto. A seção 3 descreve os materiais e métodos. Os resultados e discussões são apresentados na seção 4, e as conclusões são apresentadas na seção 5, assim como as referências na seção 6.

### 2 O TRABALHO PROPOSTO

O trabalho proposto tem como visão, possibilitar para os instrutores uma experiência além das dependências da universidade. Nesse intuito foi desenvolvido um curso, de arduino, para estudantes de ensino médio, pretendendo possibilitar o acesso, a essa ferramenta de automação e prototipagem.

Buscando uma maneira de retornar à sociedade o investimento feito na formação dos membros da equipe do presente trabalho, foi desenvolvido um projeto que ocorre de forma contínua para o público alvo. Com o intuito de abordar os conteúdos desejados e necessários para tornar agradável o processo de ensino e aprendizagem. Todo o encadeamento de pesquisa foi norteado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e pelas diretrizes da Sociedade Brasileira de Computação (SBC).

A escola beneficiada pelo presente trabalho é a Escola Técnica Estadual Miguel Batista que está localizada na cidade do Recife-PE. As atividades ocorrem às terças-feiras no laboratório da própria instituição com a única turma do terceiro ano do ensino médio, do curso de desenvolvimento de sistemas.



**Figura 01: Estudantes beneficiados pelo projeto e instrutores.**

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

No primeiro momento, foi realizado um levantamento de apostilas e métodos de ensino de robótica na plataforma arduino com o objetivo de construir a melhor maneira de desenvolver as atividades.

Com os fatores supracitados bem delineados modelamos a forma que o curso irá ocorrer, pois pode variar de acordo com as possibilidades da escola. Caso não se tenha computadores é construído um plano de aula com atividades desplugadas e interação direta com os circuitos montados e previamente programados na plataforma arduino. Quando se disponibiliza computadores, o plano de aula aborda as duas formas de ensino on-line e desplugado.

Os kits de arduino utilizados no desenvolvimento das atividades foram fornecidos pelo PET Ciranda da Ciência - UFRPE. Cada kit é constituído por: Arduino Uno R3, LEDs, cabos jumpers, protoboard, LDR, sensor ultrassônico, buzzer, push button, resistores, termistor, LCD. Os computadores e espaços utilizados são da escola beneficiada pela atividade, no presente a Escola Técnica Estadual Miguel Batista, localizada no bairro da Macaxeira, na cidade do Recife-PE.

Os planos de aula são escritos e preparados de maneira interdisciplinar criando conexões entre a física, climatologia, geografia entre outros, como por exemplo: ao utilizar o LDR é colocado em prática os conceitos de posicionamento geográficos para melhor mensurar a intensidade da luz solar, assim também, os conceitos climatológicos quando existe a possibilidade de precipitação que altera os fatores de leitura do sensor, toda essa estrutura é montada com base nos conceitos físicos da eletrônica envolvida na ferramenta. Cada aula tem uma temática específica, de acordo com a ferramenta utilizada, de forma a contextualizar e mostrar maneiras de aplicar os conceitos técnicos e teóricos abordados.

A dinâmica em sala de aula é dirigida por dois instrutores da UFRPE e um professor do colégio. A aula é dividida em etapas, inicialmente os estudantes são divididos em grupos e em seguida é apresentada a temática da aula, uma breve discussão sobre a mesma é estimulada. Quando todos criam uma noção sobre o que está sendo abordado, um desafio é proposto, o qual deve ser solucionado com os materiais disponíveis e conhecimento do grupo. Logo que as equipes não conseguem solucionar o desafio em questão, os instrutores constroem uma solução em parceria com a turma. Assim que todas as equipes constroem uma solução é realizada uma troca de experiências e novos conceitos e

técnicas de programação e montagem são passados de forma fluida.

Como maneira de concretizar o aprendizado no final de cada aula é promovido um desafio entre os grupos. O desafio consiste em uma equipe desafiar a outra de forma a ir somando pontos e apostando os mesmos com a equipe adversária por meio de perguntas aleatórias ou perguntas relacionadas a programação e montagem. A equipe com maior pontuação no final da atividade é agraciada com uma premiação, bombons. Durante todo processo é realizada uma avaliação contínua dos estudantes por parte dos instrutores.



**Fig. 02: Alunos na aula prática da elaboração do código (gincana).**

### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o desenvolvimento do projeto e atividades os estudantes ampliaram sua percepção sobre tecnologia e desenvolveram novas habilidades na área de programação, montagem e solução de problemas com a utilização da ferramenta arduino. Outro resultado importante foi o desenvolvimento e fortalecimento do trabalho em equipe.

Através de um questionário feito pelo google forms, na primeira aula, foi observado que metade da turma nunca tinha ouvido falar sobre a ferramenta Arduino.

Desta forma o curso se mostrou eficiente na inclusão de novas ferramentas tecnológicas, na vida dos estudantes.

Além dos resultados supracitados é preciso mencionar o impacto positivo na formação dos instrutores no desenvolvimento das atividades, os mesmo adquiriram uma ampliação dos horizontes e uma experiência imersiva em sala de aula.



**Fig. 03: Estudantes trabalhando em equipe para montar o circuito para acender um LED.**

## 5 CONCLUSÕES

As atividades do presente trabalho têm obtido resultados satisfatórios apresentando novas ferramentas aos alunos por meio de uma metodologia que se adequa às possibilidades da escola beneficiada. Para realizações futuras planeja-se o desenvolvimento de um aplicativo móvel, por meio da plataforma Kodular, que possa facilitar a interação com a ferramenta arduino em locais com recursos limitados.

J. A. S. Silva e M. L. Sundheimer são bolsistas do Programa de Educação Tutorial - PET/MEC/SESu.

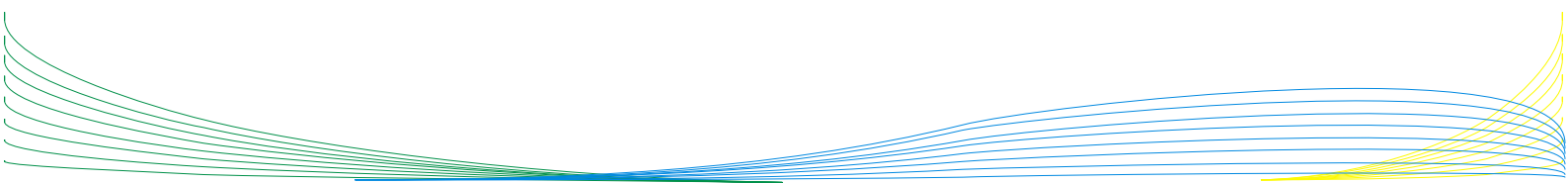
## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

Sales, L, M, M. e Bezerra, M, Q, M. (2018). Os Avanços Tecnológicos do Século XXI e o Desenvolvimento de Habilidades Necessárias ao Profissional do Direito a Partir das Abordagens das Universidades de Harvard e Stanford, Vol.23, No. 4, pp. 1-13.

SBC. Sociedade Brasileira de Computação. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Computação para o Ensino de Computação na Educação Básica, 2019.

Silva, M, A, J. e Ribeiro, M. (2018). Importância da Robótica no Âmbito Escolar. Anais V CONEDU.



# DESENVOLVIMENTO DE FORMULÁRIOS INTELIGENTES PARA COLETA DE DADOS SOBRE A ACESSIBILIDADE DE LOCAIS PÚBLICOS

Gerliane da Silva Chaves

gerliane.chaves@acad.ifma.edu.br

NÃO INFORMADO

Não informado

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

**Resumo:** Pessoas com dificuldade de locomoção ou mobilidade reduzida enfrentam várias dificuldades no que diz respeito ao acesso a locais públicos, privados e ao transporte público. O objetivo deste trabalho foi coletar informações de forma colaborativa, sobre a acessibilidade de alguns locais na Região Metropolitana do Recife (RMR) de forma a contribuir para a mobilidade desses usuários. Essa pesquisa também pode contribuir com órgãos públicos, uma vez que possibilita verificar onde se encontra a maior necessidade de investimento para melhorar as condições de acessibilidade para essas pessoas. Utilizou-se para a coleta de informações, formulários criados com as ferramentas ArcGIS Survey123 e Survey Connect da empresa ESRI (Environmental Systems Research Institute). O trabalho está em fase de coleta de dados, porém, já foi possível realizar algumas estatísticas.

**Palavras Chaves:** ArcGIS, Mobilidade, PCD, Questionário Colaborativo, Survey123 Connect.

**Abstract:** *People with limited locomotion or reduced mobility face several difficulties in accessing public and private places and public transport. The objective of this assignment was to collect information collaboratively in relation to accessibility of some regions in the Metropolitan Region of Recife (RMR) to contribute to the mobility of these users. This research can also contribute to public agencies since it makes it possible to verify where the greatest need for investment is to improve accessibility conditions for these people. For information collection, forms were created with the ArcGIS Survey123 and Survey Connect tools. From the company ESRI (Environmental Systems Research Institute) was used. The assignment is in the data collection phase. However, it has already been possible to perform some statistics.*

**Keywords:** ArcGIS, Mobility, PWD, Collaborative Questionnaire, Survey123 Connect.

## 1 INTRODUÇÃO

O artigo 2º da Lei 13.146, de 06 de julho de 2015, considera como pessoa com deficiência aquela que tem impedimento de longo prazo seja de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas.

De acordo com o Censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2010, cerca de 24% da população ou 46 milhões de pessoas, declarou ter algum grau de dificuldade em pelo menos uma das habilidades investigadas (enxergar, ouvir,

caminhar ou subir degraus), ou possuir deficiência mental / intelectual.

Quando se trata de mobilidade das pessoas com deficiência (PCD), frequentemente são muitos os obstáculos que as impedem de transitar livremente e com segurança pelas ruas, como por exemplo a falta de calçadas regulares e as condições nos transportes públicos, onde 88% dos municípios que possuem ônibus como transporte público desacatam a Lei de acessibilidade (IBGE, 2018).

A tecnologia vem buscando soluções para diminuir as barreiras que impedem a autonomia e a independência para essa parcela da população. Contudo, o grande desafio de tornar mais acessíveis os locais públicos parte do conhecimento das reais necessidades para direcionar melhor os investimentos públicos em infraestrutura e tornar as cidades mais inclusivas, e até mesmo, o patamar de Cidades Inteligentes.

### 1.1 Acessibilidade e mobilidade urbana no Brasil

Segundo o artigo 53 da Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2015), a acessibilidade é um direito que garante à pessoa com deficiência viver de forma independente e exercer seus direitos de cidadania e de participação social. Já a mobilidade urbana é o movimento (seja ele, a pé, por meio de transportes, de bicicleta ou cadeira de rodas) que tenha por finalidade o deslocamento de um ponto a outro.

Quando se trata das ruas e calçadas do Brasil, na maioria das vezes esses dois conceitos estão desagregados. Estudo realizado em 2019, identificou que 27 estados brasileiros ficaram com score abaixo da média no quesito de condições das calçadas mantidas pelo poder público com vários problemas encontrados, desde buracos à ocupação indevida de espaços (MOBILIZE, 2019).

A respeito da legislação, apenas 17,7% dos municípios têm legislação específica para adaptação de espaços públicos para facilitar a acessibilidade a pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida (IBGE, 2020).

### 1.2 Cidades Inteligentes e tecnologias assistivas

Segundo a União Européia, Smart Cities (cidades inteligentes) são sistemas de pessoas interagindo e usando energia, materiais,

serviços e financiamento para incentivar o desenvolvimento econômico e a melhoria da qualidade de vida.

Outrora, Tecnologia Assistiva (TA) era definida como “uma ampla gama de equipamentos, serviços, estratégias e práticas concebidas e aplicadas para minorar os problemas funcionais encontrados pelos indivíduos com deficiências” (COOK e HUSSEY, 1995). A união desses dois sistemas pode abrir portas para as pessoas com deficiência, possibilitando-as realizar ações triviais de forma independente.

### 1.3 ArcGIS e o projeto Sigabem

O ArcGIS é um software distribuído pela empresa americana Environmental Systems Research Institute (ESRI) composto por avançadas ferramentas de mapeamento e raciocínio analítico e oferece um conjunto de funcionalidades baseadas em localização, as quais permitem analisar e visualizar dados e informações que podem ser compartilhadas com outras pessoas por meio de aplicativos, mapas e relatórios.

A partir do ArcGIS foi possível a criação do site do projeto Sigabem e suas outras aplicações, voltados justamente para o auxílio às PCD.

O projeto Sigabem foi gerado a partir de uma demanda de inclusão social por parte das PCD junto ao Consórcio Grande Recife de Transporte (CTM), órgão gestor do transporte público na Região Metropolitana do Recife (RMR). Nesse projeto desenvolveu-se 2 produtos: um aplicativo para dispositivos móveis que foi disponibilizado aos usuários PCD e um sistema web para os gestores do CTM. No sistema Web é possível realizar inúmeros arranjos de consultas e serviços considerando informações sobre: localização das PCD, paradas e linhas de ônibus mais utilizadas por tipo de deficiência, registro das denúncias sobre problemas no acesso ao transporte público, e também enviar notificações diversas. No aplicativo disponibilizou-se um mapa da Região Metropolitana do Recife (Open Street Map) com diferentes camadas como a localização dos usuários, paradas e horários dos ônibus (oriundas de API do CTM), possibilidade de marcar linhas favoritas, recebimento de notificações diversas como recadastramento, informações sobre a previsão do tempo (oriundas de API da Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC)), registro de denúncia sobre problemas no acesso ao transporte público, bem como possibilidade de realizar elogios e sugestões (GUIMARÃES et al., 2021)

## 2 O TRABALHO PROPOSTO

O objetivo deste trabalho foi coletar dados georreferenciados, de forma colaborativa a partir de formulários criados na plataforma ArcGIS, sobre a acessibilidade de locais públicos

na RMR, como paradas de ônibus, pontos turísticos e equipamentos de saúde, com a finalidade de alimentar o site do projeto Sigabem. O site que tem várias informações para as PCD, poderá exibir o nível de acessibilidade desses locais públicos contribuindo para a tomada de decisão dos usuários (seja sair com acompanhante, mudar a rota, entre outras) evitando possíveis transtornos ou acidentes e para gestores para as devidas medidas cabíveis.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento dos dois formulários de coleta de dados foi utilizado o Survey123 e Survey Connect, ferramentas

disponíveis na Plataforma ArcGIS, licenciada para o Laboratório Grendes&LabGeo do IFPE campus Recife.

O primeiro formulário elaborado no Survey 123 objetivou ser aplicado a qualquer cidadão que deseje apontar três itens de acessibilidade que não constam no local e que julga mais importante para que um local se torne acessível, seja ele uma parada de ônibus, um ponto turístico ou equipamentos públicos de saúde.

O segundo, elaborado no Survey Connect, foi proposto para ser aplicado pelos integrantes do projeto para que sejam reportados os itens de acessibilidade que foram encontrados em um dos locais públicos elencados anteriormente. A partir da quantidade de itens apontados, a ferramenta calcula uma estatística que pode classificar o local como baixa, média ou alta acessibilidade. Para isso, foi realizada seleção de itens que podem ser encontrados nos locais estudados (paradas de ônibus, pontos turísticos e equipamentos públicos de saúde) e adicionados ao formulário como uma pergunta de múltipla escolha.

É importante salientar que no formulário é disponibilizado um mapa onde é necessário que seja apontado o local no qual o cidadão deseja colaborar com as pesquisas. Com a informação geográfica capturada (par de coordenadas) é possível agregar todos os dados coletados do formulário e apresentá-los na forma de mapas em uma aplicação dentro do site do Projeto Sigabem.

Esses formulários foram disponibilizados para serem acessados via celular e via web, um deles especialmente voltado apenas para pesquisa de campo e o outro aberto ao público. A partir das respostas obtidas a própria ferramenta possibilitará fazer as estatísticas dos dados coletados. A partir daí serão feitos dashboards e relatórios que alimentarão o site do Projeto Sigabem.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados a seguir são parciais, pois o projeto ainda está em fase de desenvolvimento, e aguardando a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP/HFA) para seu pleno desenvolvimento e divulgação.

A seguir são apresentadas as telas dos formulários desenvolvidos nesta pesquisa e também as estatísticas das respostas obtidas. Na Figura 1 tem-se a tela com a logomarca do projeto Sigabem e uma rápida descrição do formulário e seu objetivo.



Figura 1: Tela inicial do formulário web

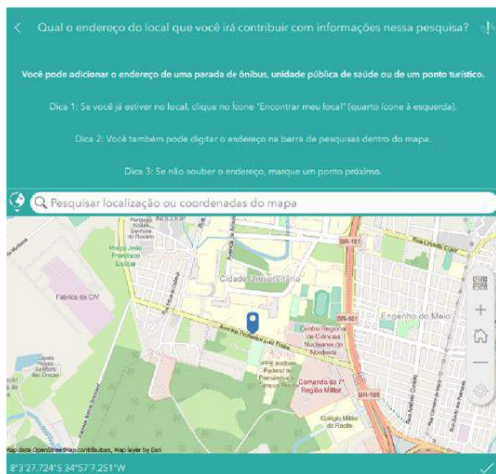
Na tela seguinte é solicitado ao usuário que marque seu tipo de deficiência definida com base no banco de dados do CTM, entre “física, visual, auditiva, intelectual e múltipla”. Também há a opção de marcar “nenhuma”, no caso de cidadão sem

deficiência ter interesse em contribuir com a pesquisa, de acordo com a Figura 2.



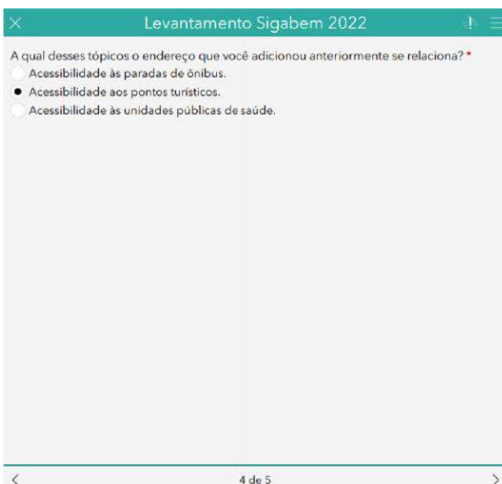
**Figura 2: Tela de seleção do tipo de deficiência no formulário web**

Na Figura 3 é solicitada a definição da localização do ponto no mapa, conforme comentado anteriormente. Para ajudar a marcar corretamente o local, foram inseridas instruções que facilitam a marcação no mapa.



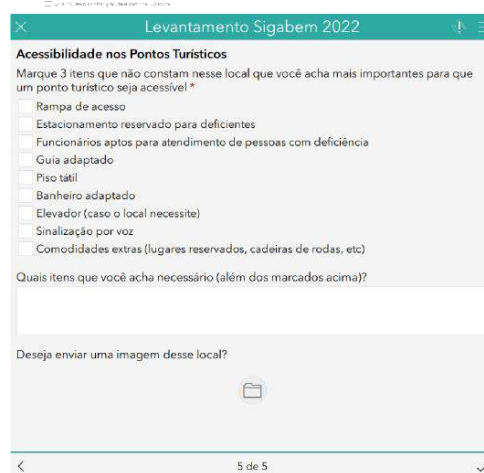
**Figura 3: Tela de seleção de local no mapa no formulário web**

Na Figura 4 é definido o tipo de local, como paradas de ônibus, pontos turísticos ou unidades públicas de saúde.



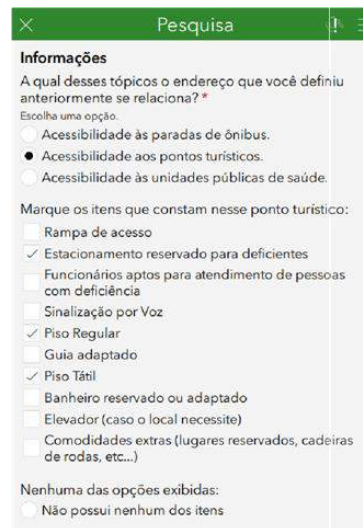
**Figura 4: Tela de seleção do tipo de local relacionado ao endereço apontado no mapa no formulário web**

Na Figura 5 é solicitado ao usuário que defina, com base no tipo de local, quais itens não constam no mesmo e que julga mais importante para que seja considerado acessível. Há uma área de resposta aberta para que seja informado mais itens além dos que foram elencados e a opção de inserir uma imagem, caso o usuário esteja no local no momento da pesquisa e queira registrar o ambiente.



**Figura 5: Tela de seleção de itens de acessibilidade e envio de imagem no formulário web**

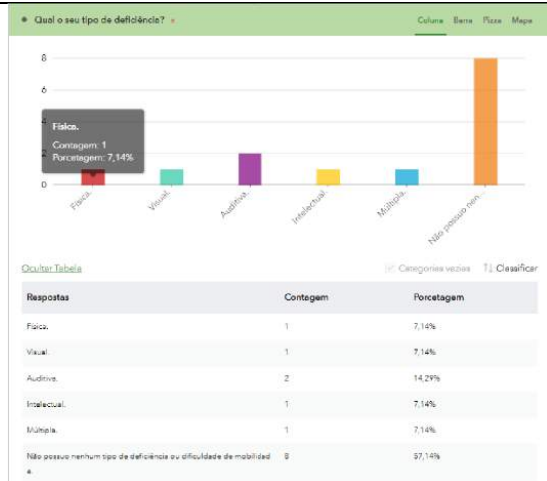
Em paralelo, foi desenvolvida a pesquisa na versão mobile, com as mesmas telas da versão web, para ser respondida pela equipe interna do projeto. Na figura 6 é exibido a tela da pesquisa mobile na mesma etapa da figura anterior. Nesta o comportamento é diferente e o usuário seleciona quais dos itens já pré definidos constam naquele ponto para, após o envio, ser realizado um cálculo automático que indica qual o nível de acessibilidade daquele local.



**Figura 6: Tela de seleção de itens de acessibilidade no formulário mobile**

Abaixo são apresentados os resultados contabilizados, tratados e transformados em estatísticas e gráficos de todas as telas de seleções das pesquisas após serem respondidas.

Na Figura 7 é mostrado um gráfico em barras verticais informando a porcentagem e a contagem para cada tipo de deficiência respondido. Abaixo é apresentada uma tabela com os campos de respostas, contagem e porcentagem, respectivamente.



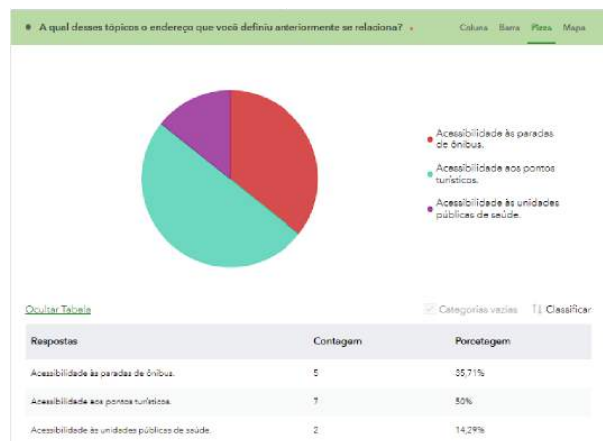
**Figura 7: Estatísticas geradas a partir da definição da deficiência na pesquisa**

A Figura 8 apresenta a galeria que registrou as imagens enviadas por alguns usuários sobre os locais relacionados à pesquisa.



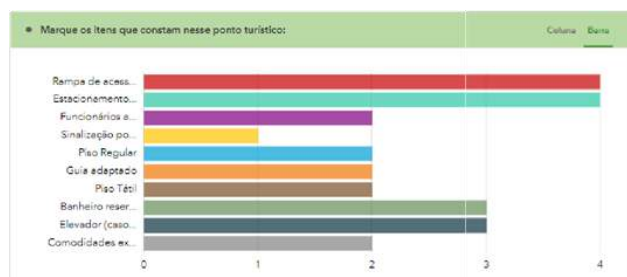
**Figura 8: Registro das imagens enviadas para a pesquisa**

A Figura 9 apresenta um gráfico de pizza que exibe o quantitativo de locais que foram escolhidos para responder os questionários.



**Figura 9: Estatísticas dos locais escolhidos para responder o questionário (paradas de ônibus, pontos turísticos e equipamentos públicos de saúde)**

A Figura 10 exibe um gráfico em barra horizontal, apresentando os itens que constam no local escolhido.



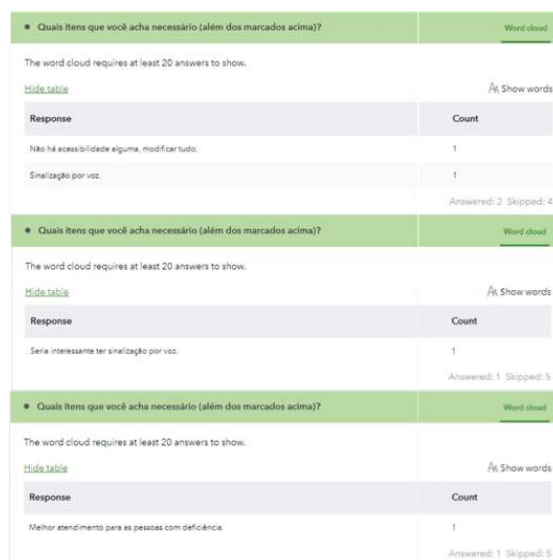
**Figura 10: Estatísticas dos itens selecionados**

A Figura 11 exibe um gráfico de pizza contendo o grau de acessibilidade dos pontos marcados nos formulários de pesquisa, separados em baixo, médio e alto, de acordo com os itens encontrados em cada local, conforme comentado anteriormente.



**Figura 11: Estatística final da acessibilidade no local definido**

A figura 12 mostra os comentários adicionados na pesquisa. A esquerda é mostrado o comentário e a direita a quantidade de vezes que o comentário foi adicionado.



**Figura 12: Comentários sobre quais itens a mais as pessoas acham necessários além dos já marcados, relacionado à figura 5.**

## 4 CONCLUSÕES

O desenvolvimento dos formulários permitirá a coleta das informações geográficas e de acessibilidade, de forma colaborativa, dos pontos turísticos, paradas de ônibus e equipamentos públicos de saúde contribuindo para o aprimoramento do site Sigabem e das estatísticas que permitirão traçar o perfil da situação da acessibilidade nesses locais. Isso permitirá às pessoas com deficiência saber com antecedência as condições em que se encontram os mesmos, bem como os órgãos públicos, quais locais necessitam de maiores investimentos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Decreto nº 186, de 9 de julho de 2008. Presidência da República do Brasil, 2015. Brasília, DF. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato20152018/2015/lei/113146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20152018/2015/lei/113146.htm)>. Acesso em 15 de Junho de 2022.



COOK, A. M.; HUSSEY, S. M. Assistive Technologies: Principles and Practices. St.Louis, Missouri: [s.n.], 1995.

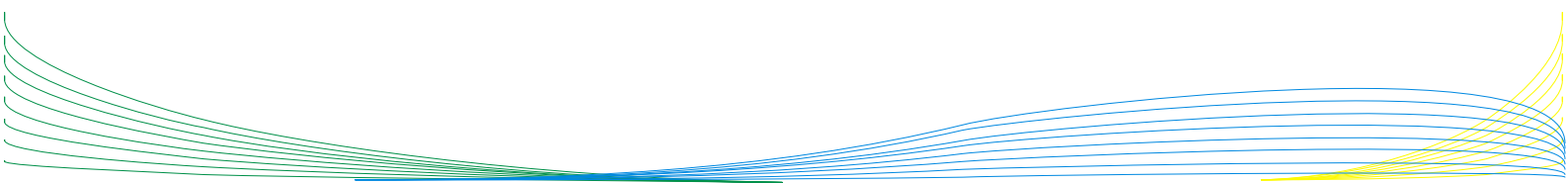
GUIMARÃES, J. C. D. O. et al. Inteligência geográfica e tecnologia na contribuição ao acesso de pessoas com deficiência ao transporte público no Recife. Brazilian Journal of Development, Curitiba, 7 de fevereiro de 2021. 17187-17198. IBGE. Perfi 1 dos municípios brasileiros: 2017. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. 106 p.

ISBN 978-85-240-4462-5. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101595.pdf>>. Acesso em 16 de Junho de 2022.

IBGE. Perfi 1 dos municípios brasileiros: 2019. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. 86 p. ISBN 9786587201368. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/bibliotecacatalogo?view=detalhes&id=2101770>>. Acesso em 04 de Julho de 2022.

MOBILIZE. Calçadas do Brasil, p. 75, 2019. Disponível em: <<https://www.mobilize.org.br/Midias/Campanhas/Calçadas-2019/relatorio-final.pdf>>. Acesso em: 15 jun. 2022.

IBGEEDUCA. Pessoa com deficiência. Disponível em: <<https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-obrasil/populacao/20551-pessoas-comdeficiencia.html>>. Acesso em 15 de Junho de 2022.



# DESENVOLVIMENTO DE UM ROBO SEGUIDOR DE LINHA PRO DE ALTO NIVEL

Alexandre Harayashiki Moreira, Anderson Harayashiki Moreira, Andressa Corrente Martins, Leonardo Oneda Galvani

alexandre.hmoreira@maua.br, anderson.hmoreira@maua.br, andressa.correntemartins@gmail.com, leonardogalvani108@gmail.com

INSTITUTO MAUÁ DE TECNOLOGIA  
Santo André - SP

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

**Resumo:** No universo das competições acadêmicas de robótica, existem várias áreas de atuação, como por exemplo, eletrônica, mecânica e programação. Na categoria de robôs seguidores de linha todas essas áreas devem estar bem estruturadas e ligadas, portanto, um robô, com uma ótima eficiência, precisa ter esse tripé bem construído. Tendo em vista este cenário, nesse artigo será abordado as principais características de um robô seguidor de linha, além dos diferenciais presentes no projeto da Kimauánisso Robotics Team do Instituto Mauá de Tecnologia, sendo apresentada as modificações, diferentes versões e resultados obtidos em testes e em competições.

**Palavras Chaves:** Robótica, Educação, Mecânica, Eletrônica, Programação, Seguidor de Linha, Competições.

**Abstract:** In the universe of academic robotics competitions, there are several areas of expertise, including electronics, mechanics and programming. In the line follower category, all these areas must be well structured and connected, therefore, a robot, with great efficiency, needs to have this tripod well constructed. Soon in this article we will talk about the main characteristics of these areas of a line follower robot, in addition to the differences present in the project of the Kimauánisso Robotics Team of the Instituto Mauá de Tecnologia, presenting such modifications, and different versions, and results obtained in tests and competitions.

**Keywords:** Robotics, Education, Mechanics, Electronics, Programming, Line Follower, Competitions.

## 1 INTRODUÇÃO

A categoria de robôs seguidores de linha consiste em uma competição a qual os robôs devem seguir um traçado definido por uma faixa, sendo o campeão aquele que fizer o percurso em um menor tempo. Como qualquer outra categoria existe regras que definem se o robô está apto para competir ou não, para que uma volta seja considerada válida e para definir um possível percurso.

Durante a tomada de tempo (nomenclatura utilizada para o momento em que o robô está competindo) o robô terá três tentativas consecutivas, cada uma com duração máxima de 3 minutos. O robô deve começar na região de largada/chegada, completar o percurso, sendo que pelo menos alguma parte do robô esteja sempre por cima do traçado e por fim parar dentro das faixas que demarcam a mesma região de largada/chegada, como pode ser observado na Figura 1 [Regras Seguidor de Linha, 2022].



Figura 1 - Área de Partida/chegada [Regras Seguidor de Linha, 2022]

Para que um robô possa competir ele deve ter no máximo 250x250x200mm e deve ser totalmente autônomo, até mesmo o momento de parar por completo na área de chegada [Regras Seguidor de Linha, 2022].

Todo percurso será contínuo e constituído por um fundo preto e uma faixa branca. Respeitando todas as dimensões é possível ter diversas configurações de percurso. A Figura 2 apresenta a pista utilizada no último torneio mundial realizado no Japão em 2019, a Figura 3 mostra a pista da competição Robo Challenge que ocorreu no Brasil, neste ano (2022) e a Figura 4 apresenta a pista de treinos utilizada pela equipe para testar os robôs.



Figura 2 – Pista utilizada no torneio mundial [Máquina..., 2019]



Figura 3 – Pista utilizada no RoboChallenge 2022



**Figura 4 – Pista de treino**

É importante ressaltar que a pista não é divulgada antes do início do evento, porém são permitidos testes prévios para calibração e possíveis correções no robô.

## 2 2 FUNCIONAMENTO DE UM SEGUIDOR DE LINHA

O robô da Figura 5 é de 2020, primeira versão do robô Dobby, ele pode ser separado em quatro partes: alimentação, sensores, locomoção e controle.



**Figura 5 – Dobby 1.0**

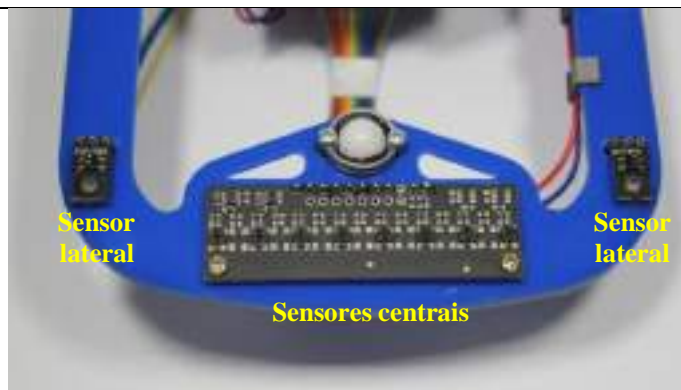
### 2.1 Alimentação

Para a alimentação na primeira versão foi utilizada uma bateria de lítio polímero, LiPo, de 2 células (7,4V), 300 mAh, o motivo da escolha dessa bateria é por que ela tem uma alta eficiência, taxa de descarga compatível com a necessidade do robô e tem seu tamanho compacto.

Outro elemento importante é um sistema de regulagem de tensão ajustável, este sistema mantém uma tensão definida que independe da tensão de entrada, respeitando seus limites, assim durante os vários testes e a competição o robô não sofre variações de desempenho.

### 2.2 Sensores

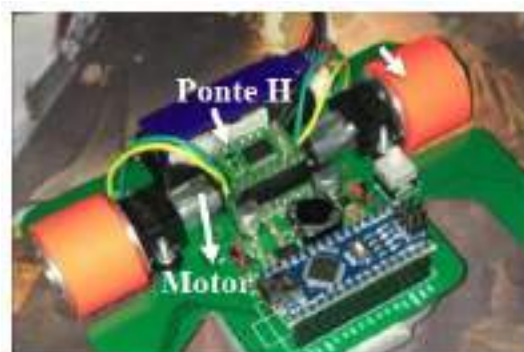
O robô Dobby usa uma barra de sensores do modelo QTRX, constituída por 8 sensores infravermelho e nessa primeira versão a leitura desses sensores era digital. Além dos sensores da parte central que são responsáveis pela leitura do traçado, o robô possui sensores laterais, do modelo QRE, responsáveis por ler as marcações a direita, que representam a largada e a chegada, e a esquerda para marcações de início e fim de cada curva presente no traçado. A Figura 6 mostra o posicionamento dos sensores no robô.



**Figura 6 – Sensores montados no robô**

## 2.3 Locomoção

A locomoção, mostrada na Figura 7, é constituída por três principais componentes: a controladora de motores, conhecida como ponte H, que no Dobby é do modelo TB6612FNG, os motores, que na primeira versão eram de 1000 RPM com uma redução de 30:1 e a roda que é de silicone com o cubo de alumínio.



**Figura 7 – Sistema de Locomoção**

## 2.4 Controladora

Em todas versões do Dobby a mesma placa controladora foi utilizada, um Arduino Nano, uma placa de desenvolvimento muito utilizada e fácil de programação, com poucas limitações e muito compacta.

## 3 RESULTADOS OBTIDOS NA PRIMEIRA VERSÃO

Para diminuir o número de variáveis durante os testes, a mesma pista foi utilizada para os dois robôs.

Utilizando a pista de testes (Figura 4), o robô da primeira versão conseguiu um tempo mínimo de 15 segundos, um tempo muito bom, porém o robô já apresentava algumas dificuldades e alguns problemas, primeiramente um dos motores de locomoção já estava apresentando problemas na caixa de redução, o principal motivo para essa falha é que no programa quando todos os sensores liam preto, ou seja, todos os sensores saíram do traçado ele revertia um motor bruscamente para corrigir, sendo completamente prejudicial ao motor, outra limitação era que não era possível acelerar mais nas curvas, mesmo com ajuste do controlador PID (Proporcional, Integral e Derivativo), o robô ainda saía do percurso, portanto se encontrava totalmente limitado. Antes de avançar para a próxima versão era necessário descobrir e solucionar tal problema, que no fundo estavam conectados.

O funcionamento do robô era a partir de um controle PID, o erro do robô era obtido a partir das leituras dos sensores e por meio de uma média ponderada tendendo ao valor, era obtido um erro que representava a posição relativa ao traçado, com esse erro era adquirido o valor que seria incrementado e decrementado nos motores, no seu valor de PWM (Pulse-Width Modulation), porém havia um limitador nessa velocidade, ou seja, no sinal PWM, quando alcançava valores menores que 0, o programa colocava os motores em 0, mesmo gerando valores negativos de grande escala, e era nesse ponto em que o programa limitava o robô, ou seja, por meio do controle dele não era possível aumentar a sua correção.

Logo foi alterada o programa, e agora, se no cálculo o resultado for valores negativos no sinal de PWM, ao invés de zerar, o motor reverterá o sentido de rotação e será colocado um sinal em modulo no motor.

Com essa alteração foi possível diminuir 3 segundos no tempo de volta, na mesma pista, isso foi um resultado surpreendente, mas apareceu outra limitação, não era possível acelerar mais o robô pois já tinha atingido a rotação máxima do motor, nesse momento foi necessário fazer uma nova versão do Dobby.

#### 4 DIFERENÇAS COM A SEGUNDA VERSÃO

A primeira diferença presente no Dobby 2.0 é um motor com uma redução menor, no caso será usado um motor 10:1, com 3000 RPM.

Outra diferença, de extrema importância é o modo de leitura dos sensores, agora serão analógicos, o motivo de mudar o tipo de leitura é que o erro calculado não será escalonado e sim contínuo, pegando diferença de erro de 1 em 1.

E a diferença mais nítida, inspirado em diversos robôs japoneses é o uso de motores de drones, usado para gerar um empuxo, para aumentar o controle do robô no traçado, podendo assim acelerar mais ainda nas curvas.

Para segurança de todos os participantes da equipe e dos competidores foi necessário a instalação de módulo IR (InfraRed Sensor), para controle externo do robô caso venha se perder da pista.

Por conta da adição desses motores de drones, foi necessário a implementação de mais uma bateria, por tanto o Dobby tem uma alimentação para a sua lógica e locomoção e outra somente para os motores de drone. A Figura 8 apresenta a nova versão do Dobby.



Figura 8 – Robô Dobby 2022

#### 5 RESULTADOS OBTIDOS NA SEGUNDA VERSÃO

Com todas as implementações foi possível obter resultados incríveis, em relação ao tempo de volta e na precisão do robô.

Usando a pista de testes foi possível obter um tempo de volta de 9,6 segundos, um tempo muito baixo, portanto a implementação dos motores de 3000 RPM foi uma implementação muito importante, porém só foi usado por volta de 50% da capacidade máxima do motor, por motivos de preservar a integridade do motor e por não ter necessidade de diminuir mais ainda o tempo em uma pista de teste.

Outra diferença nítida foi a estabilidade do robô em todo traçado, em nenhuma curva aconteceu alguma derrapagem, essa diferença tem duas causas, primeira a mudança do tipo de leitura dos sensores, o Dobby 2.0 agora tem uma correção mais suavizada, mais controlada. Mas o maior responsável pela estabilidade extrema são os motores de drone, o objetivo dos motores de drone é o inverso de um drone por si só, a ideia é aumentar o empuxo e prender o robô na pista, para assim aumentar sua normal, sem aumentar a sua massa, aumentando a força de atrito e ter assim um maior controle nos motores e nas curvas.

Com essas implementações o Dobby 2.0 conseguiu ser campeão da categoria Seguidor de Linha Pro no Robo Challenge by Mauá 2020.

#### 6 CONCLUSÕES

Com todas as modificações os resultados foram excelentes, tanto em conquista no campeonato como também na estabilidade e desenvolvimento do robô.

O próximo passo é a implementação de encoders para maior controle do robô em todo o traçado, porém essa implementação necessitaria de várias outras modificações sendo preciso a construção de um Dobby 3.0.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MÁQUINA vencedora do torneio Micromouse do Japão 2019 em execução. Nagoya: Escola Profissionalizante do Instituto de Tecnologia de Nagoya, 2019. Son., color. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=JeOgnRAbdf0>. Acesso em: 02 jul. 2022.

REGRAS SEGUIDOR DE LINHA, 2022, Santana de Parnaíba. Regra. Santana de Parnaíba: Robocore, 2022.

Disponível em: <https://robocore-eventos.s3.sa-east-1.amazonaws.com/public/Regras+-Seguidor+de+Linha.pdf>. Acesso em: 02 jul. 2022.

# LABIA-R: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA DE INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO APLICADA A ROBÔS NO ENSINO FUNDAMENTAL

Alex Fernandes da Veiga Machado, Bianca Portes de Castro, LUCAS GRASSANO LATTARI, Maycon Araujo Rodrigues, Neideli Oliveira Azevedo, Thais de Cassia Hipolito Souza

alex.machado@ifsudestemg.edu.br, bianca.portes.c@gmail.com, lucas.lattari@ifsudestemg.edu.br, nocymaraujo@gmail.com, neidelioliveirazevedo@gmail.com, thais3225@gmail.com

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO CIENCIA E TECNOLOGIA DO SUDESTE DE MINAS GERAIS - CAMPUS RIO POMBA  
Rio Pomba - MG

Categoria: ARTIGO SUPERIOR/MULTIMÍDIA

**Resumo:** O presente projeto consiste numa abordagem de ensino de programação aplicada à robótica voltada às escolas com limitações orçamentárias e de infraestrutura. O público alvo foram os alunos dos anos finais do ensino fundamental II. Levando-se em consideração a replicabilidade dos materiais, optou-se por ferramentas de natureza open source. Como forma de aumentar a compreensão e aprendizado do pensamento computacional do público alvo, todos os materiais foram desenvolvidos em português. As aulas consistiram no uso de materiais desplugados, simulações e aplicações algorítmicas em robôs. Os robôs foram previamente montados no formato de carrinho acoplado com sensores. O Open Roberta Lab foi utilizado para simulações e programação em blocos dos robôs construídos. As atividades foram propostas ao longo de 5 semanas no contraturno das aulas, totalizando 20 horas. Optou-se por uma abordagem orientada a projetos, na qual o conteúdo prático e teórico era colocado na forma de desafios para instigar o protagonismo dos alunos na busca das soluções. Observou-se um interesse e participação dos alunos, com uma taxa de evasão de 16,67%.

**Palavras Chaves:** Lógica, Programação, Arduino, Robótica Educacional

**Abstract:** *This project consists of an approach to teaching programming applied to robotics aimed at schools with budgetary and infrastructure limitations. The target audience was students in the final years of elementary school II. Taking into account the applicability of the materials, tools of an open source nature were chosen. As a way to increase the target audience's understanding and learning of computational thinking, all materials were developed in Portuguese. The classes consisted of the use of unplugged materials, simulations, and algorithmic applications in robots. The robots were previously assembled in the form of a cart coupled with sensors. The Open Roberta Lab was used for simulations and block programming of the built robots. The activities were proposed over 5 weeks after classes, totalling 20 hours. A project-oriented approach was chosen, in which practical and theoretical content was presented in the form of challenges encouraging students to take the lead in the search for solutions. There was an interest and participation of students, with an evasion rate of 16.67%.*

**Keywords:** Logic, Programming, Arduino, Educational

Robotics

## 1 INTRODUÇÃO

Na sociedade informatizada em que vivemos, as crianças já nascem imersas no mundo digital, sendo conhecidas como “nativos digitais”, devido à sua aparente fluência com as novas tecnologias (PRENSKY, 2001). A presença de robôs no cotidiano se tornou plausível com o avanço da tecnologia.

A robótica estimula o desenvolvimento do conhecimento através de situações que fazem o indivíduo pensar em soluções de forma a relacionar a teoria com a prática na busca de solucionar problemas (FERNANDES, 2018).

Não podemos ter a percepção de que depois de tudo que fizemos, sermos os mesmos e vivermos como nossos pais (BELCHIOR, 1976).

É preciso inserir a robótica no meio educacional, este ambiente fértil e propício para o desenvolvimento, onde o ser humano é impulsionado a criar, a produzir, a inovar e fazer diferente, a buscar novas formas de resolver problemas antigos e consequentemente criar novos desafios.

Permitir que os envolvidos façam parte da elaboração e desenvolvimento dos projetos de robótica como forma de instigá-los na busca que deve ser constante por conhecimento e aprimoramento

Diante de todos esses benefícios do ensino do pensamento computacional aplicado à robótica educacional, pensou-se na construção de um laboratório itinerante para atuar junto aos alunos dos anos finais do ensino fundamental II de escolas públicas, nomeado como LABIA-R. Após a definição do público alvo, traçou-se metas de elaboração dos materiais didáticos a fim de que esta seja uma ação perene, replicável e factível em escolas públicas com possíveis problemas de infraestrutura e orçamento. As metas são: (1) ferramentas de natureza open source; (2) softwares adequados a computadores com desempenho restrito; (3) materiais em português e de fácil compreensão; e (4) acessibilidade financeira e lógica para replicabilidade.

## 2 O TRABALHO PROPOSTO

Utilizando ferramentas lúdicas, é possível atrair a atenção dos alunos, permitindo o aprendizado e o desenvolvimento de habilidades com mais facilidade. Assim, as atividades se tornam mais prazerosas e desafiadoras, sem limite de possibilidades e com uma dimensão simbólica (MACEDO e PETTY, 2005).

Como duas das restrições do projeto ditavam que o hardware deveria ser acessível e de natureza open source, optou-se pelo uso da placa de prototipação Arduino. Mais especificamente, como componente de entrada e de menor complexidade para pessoas leigas ou iniciantes da eletrônica, optou-se pelo Arduino Uno.

Atualmente, o Arduino UNO é considerado uma das melhores opções para a introdução de iniciantes na área de automação e criação de robôs, seja pela facilidade de uso e por seu baixo custo de aquisição.

Quanto ao software, a IDE Arduino deveria ser usada. Buscou-se formas de reduzir a complexidade de entendimento dos alunos dentro das 20 horas propostas do curso. Cogitou-se inicialmente o uso do MicroPython por sua curva de aprendizado menor, mas o mesmo foi descartado por não ser compatível com as restrições de hardware do Arduino Uno.

Segundo LIMA e SOUSA (2015), "Um algoritmo é uma sequência de passos finitos e ordenados e o pensamento lógico é responsável por ordenar e organizar o pensamento, solucionando determinados problemas de maneira coerente e ordenada". Sobretudo, os autores complementam que o raciocínio lógico é um método capaz de contribuir para que se possa realizar tarefas presentes no dia a dia dos indivíduos dentro e fora da escola, desde as mais simples até as mais complexas. Torna-se fundamental para se ordenar e organizar os pensamentos e passos para alcançar uma determinada solução de problemas.

Nessa linha de raciocínio, e atendo-se às restrições de hardware dos computadores alvos, encontrou-se uma iniciativa de plataforma aberta e baseada em nuvem: Open Roberta Lab<sup>1</sup>.

Ela permite a programação de pequenos robôs do mercado, bem como simulações virtuais (sem qualquer recurso de hardware físico). Atualmente, essa plataforma possui suporte às placas Arduino Uno, Uno Wifi Rev2, Nano e Mega.

Possuindo ainda tradução para o português, essa é uma plataforma na qual os alunos e professores podem estudar sem a preocupação com constantes atualizações e, inclusive, sem qualquer recurso de robô físico.

### 2.1 Construção do Robô

A utilização do Arduino UNO foi empregado pelo fato de ser um hardware de fácil manuseio e entendimento, possibilitando um aprendizado acessível.

O componente principal dessa placa é o microcontrolador ATMEGA328, um dispositivo de 8 bits da família AVR com arquitetura RISC avançada e com encapsulamento DIP28.

Além disso, possui 14 pinos de entrada e saídas digitais.

O robô montado neste projeto utilizou uma porcentagem bem baixa das possibilidades e da capacidade que o Arduino UNO, atendo-se aos componentes que compõem um kit genérico de

robô automotivo e inteligente 2WD. Contudo, o projeto permite que mais sensores e atuadores possam ser acoplados posteriormente.

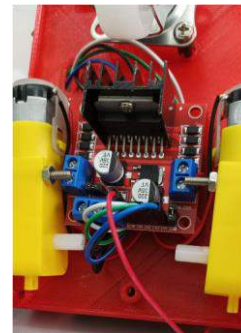


Figura 1 - Ponte H de módulo L298N e dois motores DC.

Para a movimentação do autômato, foi utilizado o módulo L298N (ELETROGATE, 2022), projetado para controlar o sentido de rotação em até dois atuadores independentemente (Figura 1). A velocidade, por sua vez, depende do uso de pinos PWM do Arduino. Para o encaixe das rodas, utilizou-se os dois motores DC de 3-6 Volts com caixa de redução, uma para cada roda. Assim, o carrinho poderá andar reto e fazer curvas dependendo da velocidade que será aplicada a cada um deles.

Os sensores a seguir estavam no kit e foram acoplados no robô para aumentar as possibilidades de desafios que podem ser criados para os alunos resolverem: (1) sensor ultrassônico HC-SR04; e (2) sensor reflexivo (ou sensor seguidor de linha) TCRT5000.

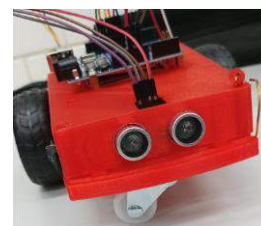


Figura 2 - Sensor ultrassônico HC-SR04, elemento essencial para a visão robótica.

O sensor ultrassônico HC-SR04 (ELETROGATE, 2022) é utilizado normalmente para detecção de objetos e verificação de presença. Assim, o mesmo foi disposto como sensor de visão robótica (Figura 2).



Figura 3 - Visão frontal e traseira dos dois robôs construídos no contexto desse projeto.

<sup>1</sup> <https://lab.open-roberta.org/>

O sensor reflexivo TCRT5000 (BLOG MASTERWALKER SHOP, 2022) é um módulo eletrônico que é comumente usado em projetos de robótica. Muitas vezes utilizado como seguidor de linha, ele é capaz de identificar o caminho a ser seguido com base em uma linha de alto contraste reflexivo com a pista. A exemplo, se a linha for na cor branca, o chão deverá ser preto; se a linha for na cor preta, o chão deverá ser branco.

Com a composição de todas as partes mencionadas, foram construídos os protótipos apresentados na Figura 3.

## 2.2 Escolha do Chassi do Robô

Para o chassi do robô, as possibilidades são muitas. Neste trabalho, buscou-se um modelo 3D aberto e customizável disponível na plataforma Thingiverse2. Ele foi alterado por um dos autores, a fim de atender as necessidades dos componentes utilizados em sua montagem.

Apesar da impressão 3D parecer fugir ao escopo de acessibilidade financeira da replicabilidade, este não foi o caso. A ideia aqui era promover o laboratório maker da região (Laboratório IFMaker, campus Rio Pomba3), bem como seus recursos disponíveis à população da região: ferramentas (impressora 3D, scanner 3D etc) e mentorias multidisciplinares. Por isso, os robôs constavam com adesivos de promoção do espaço e seus recursos foram oportunamente apresentados aos alunos como um local físico de referência na região capaz de auxiliar na execução de ideias.

## 2.3 Programação do Robô

Na busca por algo mais acessível e em português para a programação voltada aos robôs, optou-se pela plataforma Web Open Roberta Lab. Esta plataforma baseada em nuvem permite a construção da lógica de programação através de blocos, que simplificam a visualização, criação e o entendimento do código criado.



Figura 4 - Exemplo de programação em blocos através do ambiente Open Roberta Lab.

Outra característica interessante dessa ferramenta para o contexto desse projeto é a possibilidade de se subir um servidor

Web local em uma máquina e este prover o serviço a todas as outras da rede local. Essa foi uma funcionalidade útil utilizada, pois além do hardware restrito dos laboratórios atendidos, há também a precariedade no acesso à internet em diversos momentos. O servidor configurado foi colocado em um Raspberry Pi 3, bastando que o mesmo fosse conectado à rede local do laboratório para prover o acesso Web a todas as outras.

A figura 4 ilustra uma solução algorítmica conseguida nessa plataforma para um dos problemas propostos com o robô físico. O objetivo do código da imagem era manter o robô preso dentro dos limites de um tapete com piso preto e bordas brancas. Abstrações em funções foram usadas na plataforma e trouxeram facilidade e legibilidade quanto à movimento e direção do robô.

Apesar do Open Roberta Lab possuir um software para conectá-lo diretamente a maioria dos robôs suportados, inclusive os baseados em Arduino, o mesmo não é Web e deve ser instalado à parte em cada máquina4. Assim, no momento, optou-se por levar o algoritmos gerado para o Arduino via Arduino IDE5. Este software vem instalado por padrão na maioria dos laboratórios das escolas atendidas.

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto foi organizado de forma a ofertar oficinas no contraturno de escolas em que os alunos estudam. Os materiais foram organizados em 5 módulos com o intuito de fomentar o pensamento computacional na forma de introduzir a programação aplicada a robôs.

Com este intuito, os 3 primeiros módulos os alunos atuam de forma individual na resolução de problemas. Já nos dois últimos módulos os alunos atuam em grupo, levando as soluções construídas para os desafios para os robôs físicos. Os conteúdos propostos em cada módulo são descritos a seguir.

### 3.1 Módulo 1: computação desplugada

O primeiro módulo apresenta conceitos básicos de programação por meio da computação desplugada e pensamento computacional (Figura 5). Foca-se na definição de algoritmos e para que eles são usados.



Figura 5 - Ensino de algoritmo com computação desplugada

Nesse momento também são expostos alguns conhecimentos de unidades de medidas e de grandezas físicas, como distâncias e ângulos. Tudo isso é feito em formato de dinâmicas individuais e em grupo, sem se basear no método de ensino tradicional, dependente de papel e caneta. Os alunos aprendem de forma lúdica os conceitos que serão posteriormente aplicados durante a criação dos códigos para os robôs.

<sup>2</sup> <https://www.thingiverse.com/thing:2330944>

<sup>3</sup> [https://www.youtube.com/channel/UCe3LEaR\\_oesUE2fsr5FuR\\_Q](https://www.youtube.com/channel/UCe3LEaR_oesUE2fsr5FuR_Q)

<sup>4</sup> <https://github.com/OpenRoberta/openroberta-connector>

<sup>5</sup> <https://www.arduino.cc/en/software/>

### 3.2 Módulos 2 e 3: introdução à programação em blocos

Os módulos 2 e 3 são realizados em laboratório de informática. Neles os alunos são submetidos a diversos desafios que introduzem os conceitos de programação, contudo de forma mais lúdica (Figura 6). Todos os softwares selecionados para essas etapas estão disponíveis no Linktree do laboratório<sup>6</sup>, link este que é divulgado para os alunos que quiserem continuar estudando fora do curso.



Figura 6 - Ensino de algoritmos com plataformas online.

No módulo 3, também se introduz a plataforma Web Open Roberta Lab que será posteriormente utilizada para a criação de algoritmos voltados para os robôs físicos. Contudo, nesta etapa, utiliza-se o Open Roberta Lab SIM, um simulador completo de programação e visualização de execução voltada para um robô LEGO EV3.

Conceitos de programação como estruturas condicionais, laços de repetição, funções e o funcionamento dos sensores são tópicos importantes apresentados durante esta etapa através de desafios.

### 3.3 Módulos 4 e 5: programação em robôs físicos

Finalmente, nos módulos 4 e 5, todo o conteúdo aprendido nos estágios anteriores é retomado no contexto de criação e inserção dos algoritmos nos robôs físicos. A percepção da diferença entre o mundo virtual e o físico é um fator importante durante esse processo (Figura 7).



Figura 7 - Interação dos alunos com os robôs físicos durante o módulo 4.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O laboratório itinerante foi construído e os materiais didáticos aplicados. Contudo, este projeto continua em execução em algumas escolas estaduais da região da Zona da Mata mineira. Portanto, as conclusões ainda são preliminares.

Quanto ao material didático construído, a sua disposição em módulos foi fundamental para redução do transporte de itens às escolas, facilitando inclusive que mais oficinas fossem aplicadas de forma concorrente.

A falta ou lentidão na Internet foi um fator que poderia prejudicar os módulos que utilizam computadores, mas a escolha de manter um servidor local com o Open Roberta Lab foi capaz de suprir essa deficiência, sem a necessidade de cancelamento de aula.

Além disso, salienta-se que todo o material aqui disposto neste artigo está aberto para ser replicado, requerendo-se apenas os créditos ao LABIA-R nos materiais produzidos e oficinas ofertadas.

Quanto aos resultados preliminares, a primeira turma do projeto contou com 12 alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. Como resultado positivo, notou-se um entusiasmo e interesse dos alunos durante a resolução de cada desafio proposto. Além disso, salienta-se que a evasão foi de apenas 2 alunos (16,67%).

Na percepção dos autores, os discentes utilizavam-se de conceitos complexos, como estruturas condicionais, laços e leitura de sensores de forma muito intuitiva e assertiva. Outras habilidades de destaque observadas foram pensamento crítico, organização de pensamentos e trabalho em equipe. Tais percepções foram validadas pela direção da escola ao observar os resultados obtidos com os robôs físicos.

## 5 CONCLUSÕES

Ressaltam-se os benefícios desta forma de estruturação de problemas, chamada de pensamento computacional, por auxiliar não apenas na área de tecnologia de informação, como também na organização do pensamento e a busca por soluções de problemas cotidianos.

Afloramento do pensamento crítico e lapidação do pensamento lógico.

## AGRADECIMENTO

Agradecimentos à SETEC/MEC, IFES e IFSEMG pelo apoio, especialmente financeiro no provimento de equipamentos e bolsas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PRENSKY, Marc. Digital natives, digital immigrants part 2: Do they really think differently?. On the horizon, 2001.

LIMA, Árrllon Chaves; SOUSA, Deciola Fernandes. Desenvolvimento do raciocínio lógico algoritmo na educação básica. In: II CONEDU-Congresso Nacional de Educação, Campina Grande-PB, Brasil. 2015.

FERNANDES, Manassés et al. Robótica educacional uma ferramenta para ensino de lógica de programação no ensino fundamental. In: Anais do XXIV Workshop de Informática na Escola. SBC, 2018. p. 315-322.

Como Nossos Pais, de BELCHIOR: análise completa e significado da música. Disponível em:

<sup>6</sup> [https://linktr.ee/labia\\_r](https://linktr.ee/labia_r)



<<https://www.culturagenial.com/como-nossos-pais/>>.  
Acesso em: 29 jul. 2022.

DE MACEDO, Lino; PETTY, Ana Lúcia Sícoli; PASSOS, Norimar Christe. Os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar. Artmed Editora, 2009.

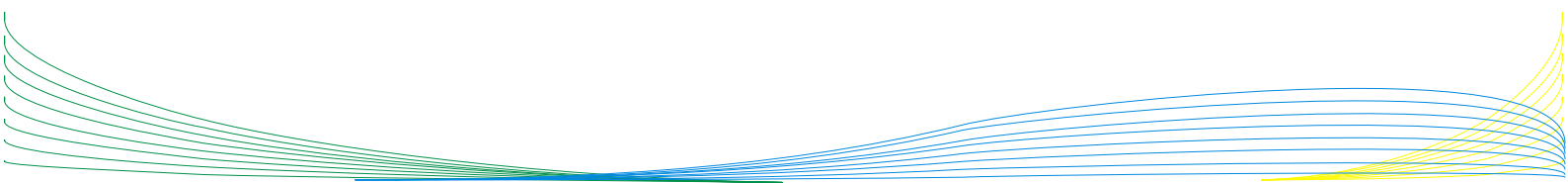
SOUZA, F. Arduino UNO. Disponível em:  
<<https://embarcados.com.br/arduino-uno/>>. Acesso em:  
9 jul. 2022.

ELETROGATE. Guia Definitivo de uso da Ponte H L298N.  
Disponível em:  
<<https://blog.eletrogate.com/guia-definitivo-de-uso-da-ponteh-l298n/>>. Acesso em: 9 jul. 2022.

ELETROGATE. Sensor Ultrassônico HC-SR04 com Arduino - Entenda e aprenda a usar. Disponível em:  
<<https://blog.eletrogate.com/sensor-ultrassonico-hc-sr04-comarduino/>>.

Como usar com Arduino - Sensor Seguidor de Linha TCRT5000 - BLOG MASTERWALKER SHOP. Disponível em:  
<<https://blogmasterwalkershop.com.br/arduino/como-usar-co-m-arduino-sensor-seguidor-de-linha-tcrt5000/>>.  
Acesso em: 10 jul. 2022.

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



# LASALLESAT: UM CANSAT PARA MEDIÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE GASES POLUENTES NO AR

Gustavo Duarte Muniz, Mateus Torres Ferreira, Thiago Silva de Souza

mateus.ferreira@soulasalle.com.br, thiagoein@gmail.com

CENTRO EDUCACIONAL DA LAGOA  
Niterói - RJ

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

**Resumo:** Ao mesmo tempo em que se desenvolvem por meio da industrialização, diversas regiões no Brasil, em especial, no estado do Rio de Janeiro, sofrem com as consequências da poluição do ar. Desta forma, é imprescindível que a população tenha mecanismos capazes de medir a qualidade do ar que respira. Assim, este trabalho apresenta um nanossatélite do tipo CanSat capaz de medir a concentração no ar de diferentes gases nocivos à saúde humana. Este CanSat possui um módulo transmissor e um módulo receptor, ambos implementados com placas Arduino Uno, além de diferentes sensores e um módulo de comunicação wireless de 2.4GHz. O módulo transmissor está acondicionado em uma pequena lata equipada com um paraquedas; o módulo receptor, por sua vez, fica conectado a um computador (estação em terra). O CanSat realizou medições a cerca de 40 metros de altitude, preso a um drone, sem apresentar falhas significativas na medição ou na transmissão de dados.

**Palavras Chaves:** Robótica, Satélites, CanSat, IoT, Arduino, Poluição.

**Abstract:** While developing through industrialization, several regions in Brazil, especially in the state of Rio de Janeiro, suffer from the consequences of air pollution. Thus, it is essential that the population has mechanisms capable of measuring the quality of the air they breathe. Thus, this work presents a CanSat nanosatellite capable of measuring the concentration in the air of different gases harmful to human health. This CanSat has a transmitter module and a receiver module, both implemented with Arduino Uno boards, as well as different sensors and a 2.4GHz wireless communication module. The transmitter module is packaged in a small canister equipped with a parachute; the receiver module, in turn, is connected to a computer (ground station). The CanSat carried out measurements at about 40 meters of altitude, attached to a drone, without having significant failures in the measurement or data transmission.

**Keywords:** Robotics, Satellites, CanSat, IoT, Arduino, Pollution.

## 1 INTRODUÇÃO

O Centro Universitário La Salle do Rio de Janeiro (UnilasalleRJ) é uma instituição de ensino superior privada localizada em Niterói, município da região metropolitana do Rio de Janeiro, considerado um dos maiores polos navais e petroquímicos do Brasil.

Como resultado da operação de diversas indústrias petroquímicas, incluindo a Refinaria Duque de Caxias (REDUC), responsável pela produção de 80% dos lubrificantes e pela maior parte do processamento de gás natural do Brasil, a região metropolitana do Rio de Janeiro sofre com a degradação ambiental, sobretudo no que diz respeito à qualidade do ar. A população que vive nessa região é frequentemente acometida por doenças respiratórias. No entanto, a dimensão do problema de saúde relacionado à poluição atmosférica ainda é pouco conhecida.

Paralelamente à industrialização e ao consequente aumento da poluição nos centros urbanos, a indústria de componentes eletrônicos tem conseguido de forma progressiva baratear e diminuir as dimensões (miniaturizar) dos seus produtos. Com isso, soluções inovadoras e mais baratas têm surgido com frequência para lidar com problemas recorrentes da sociedade.

Essa tendência pela miniaturização e barateamento de componentes eletrônicos tem se refletido em diferentes áreas, incluindo a indústria aeroespacial. Satélites, que geralmente possuíam grandes dimensões, pesavam algumas toneladas e realizavam diferentes missões, hoje em dia dão lugar a satélites de pequeno porte, com missões mais específicas, e um custo acessível a uma parcela considerável de organizações.

A título de exemplo, os satélites da Starlink, na versão atual, pesam cerca de 260 quilogramas. Isso significa um avanço expressivo na construção de satélites de comunicação. É possível perceber esse avanço colocando o em contraste com a estrutura satélite do Starlink e o satélite Brasileiro SGDC-1 (Satélite Geoestacionário de Defesa e Comunicações Estratégicas 1). O SGDC-1 é o satélite que visa garantir a soberania brasileira de telecomunicações e ele possui 5,8 toneladas [INPE, 2021] enquanto o Starlink pesa 20 vezes menos.

Dentre os tipos de satélites de pequeno porte, os satélites do tipo CanSat são os mais baratos, uma vez que não são lançados ao espaço e seu propósito é meramente educacional. Desta forma, aproveitando esse contexto de emergência de novas tecnologias e de debate sobre inovação, o presente trabalho é uma oportunidade de desenvolver e experimentar conceitos de tecnologia aeroespacial por meio da construção de um CanSat, que, neste caso, realiza a medição da qualidade do ar.

Este artigo está organizado em mais cinco seções: a seção 2 apresenta o referencial teórico. A seção 3 descreve a solução proposta. A seção 4 detalha os materiais e métodos utilizados.

Os resultados são apresentados na seção 5, e as conclusões são apresentadas na seção 6.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 CanSat

A definição inicial de CanSat vem do professor Bob Twiggs da Universidade de Stanford que propôs a miniaturização dos satélites. O professor propôs satélites com cargas úteis que coubessem numa lata de 350ml característica de refrigerantes. Assim, a definição “fit inside a Soda can” deu origem ao termo CanSat. A proposta do CanSat possibilita que entusiastas tenham acesso a conceitos básicos da engenharia de satélites [CLTP, 2010].

Um CanSat, em geral, pode ser classificado como um picossatélite ou um nanosatélite, dependendo da sua massa. De acordo com a NASA (2021), satélites são classificados da seguinte forma, em função de sua massa:

- Picossatélites: menos de 1 kg;
- Nanosatélites: 1 a 10 kg;
- Microssatélites: 10 a 50 kg;
- Minissatélites: 50 a 100 kg;
- Satélites pequenos: até 500 kg;
- Satélites médios: 500 kg a 1 tonelada; • Satélites grandes: mais que 1 tonelada.

Mesmo satélites miniaturizados são construídos para completar alguns objetivos, tais como o monitoramento geográfico, comunicações ou observação do tempo. O conjunto de objetivos definidos para um satélite é chamado de missão [Silva, 2018].

O satélite em si é considerado um sistema complexo. Para cumprir uma determinada missão, esse sistema é decomposto em diferentes subsistemas. Esses subsistemas cumprem funções específicas, mas estão diretamente relacionados entre si. Além disso, geralmente, os satélites carregam uma carga útil, que consiste de algum material diretamente associado ao cumprimento da missão, como câmeras, sensores ou qualquer tipo de experimento científico [Silva, 2018].

Vale ressaltar que as missões de um CanSat devem ser restritas à atmosfera da Terra, uma vez que CanSats não são lançados ao espaço. Seu uso tem finalidade educacional, já que a construção de um CanSat compreende todas as etapas da construção de um satélite que entra em órbita.

Projetos de CanSat têm se tornado populares ao redor do mundo e há inúmeras competições em diferentes países. Nessas competições, os competidores (estudantes) são desafiados a construir um CanSat capaz de sobreviver a um lançamento realizando a telemetria. Uma das competições mais conhecidas é a CanSat Portugal [ESERO, 2022], realizada com apoio da Agência Espacial Europeia, e que já conta com nove edições desde 2014. Nessa competição, os CanSats são lançados por meio de avião, drone ou balão a cerca de 1 km de altitude.

No Brasil, o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) promove regularmente uma competição de desenvolvimento de pequenos satélites chamada CubeDesign. A última edição da competição aconteceu em 2021 e entre as categorias apresentadas estava o CanSat [INPE, 2018]. Também em 2021 foi promovida a primeira Olimpíada Brasileira de Satélites (OBSAT), uma iniciativa do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI), que também promoveu uma competição de CanSat [MCTI, 2021].

Ainda em 2021, ocorreu a competição “I CanSat Rio”, evento que possibilitou que alunos de ensino superior confeccionassem CanSats e realizassem lançamentos via drone para efetuar a telemetria dos dados dos subsistemas implementados pelos estudantes [LabMaker, 2021].

Essas competições, além de possibilitarem aos estudantes a oportunidade de adquirirem experiência prática em projetos espaciais de pequena escala, promovem a popularização de tecnologias aeroespaciais que, em geral, são inacessíveis ao grande público.

### 2.2 Arduino

CanSats podem ser construídos com as mais diferentes placas microcontroladoras e outros recursos. Dentre as placas microcontroladoras mais comuns está o Arduino [Arduino, 2010].

O Arduino é uma plataforma open source de eletrônica baseada em hardware e software de fácil uso. Criado em 2005, seu objetivo é permitir que qualquer interessado possa ter contato com eletrônica e tecnologias digitais de forma acessível.

A placa Arduino é composta por um microcontrolador Atmel AVR de 8 bits, um botão de reset, um led embarcado que indica que a placa está ligada, pinos digitais e analógicos de entrada e saída para a conexão de outros dispositivos, saída USB para conexão com o computador e uma saída para ligação da fonte de alimentação [McRoberts, 2010]. A Figura 1 representa uma placa Arduino (modelo Uno).



Figura 1 – Placa Arduino, modelo Uno.

O Arduino possui um ambiente de desenvolvimento integrado (IDE), o Arduino IDE. Nele, é possível programar a placa Arduino para trabalhar com os mais diversos sensores e atuadores [McRoberts, 2010].

## 3 LASALLESAT

Este trabalho, portanto, apresenta um CanSat denominado LaSalleSat, cuja missão primária consiste na medição da concentração no ar de gases nocivos à saúde humana, tais como monóxido e dióxido de carbono, amônia, acetona e benzeno. A missão secundária, por sua vez, consiste na medição de outras características ambientais, como temperatura e pressão atmosférica, além da altitude em que tais medições são realizadas.

O LaSalleSat é composto por dois módulos: módulo transmissor e um receptor, ambos implementados com placas Arduino Uno, além de diferentes sensores e um módulo de comunicação wireless de 2.4GHz. O módulo transmissor está acondicionado

em uma pequena lata equipada com um paraquedas, enquanto que o módulo receptor fica conectado a um computador (estação em terra).

Conceitualmente, o LaSalleSat é decomposto em um subsistema de missão, responsável pela missão primária, e outros seis subsistemas essenciais, responsáveis pela missão secundária e outros aspectos pertinentes ao funcionamento do satélite. As subseções a seguir descrevem esses subsistemas.

### 3.1 Subsistema de Missão

O subsistema de missão utiliza um sensor de qualidade do ar MQ-135, capaz de detectar concentrações de gases nocivos à qualidade do ar, como: amônia, enxofre, compostos aromáticos, sulfeto, vapores de benzeno, dentre outros gases.

Além disso, há um sensor BMP180 que permite medir a altitude do LaSalleSat. Com isso, é possível determinar em quais faixas de altitude há maiores concentrações de gases poluentes.

### 3.2 Subsistema de Determinação e Controle de Atitude

A atitude de um veículo espacial é a sua orientação no espaço em relação a um sistema de referência [Silva, 2018]. O Subsistema de Determinação e Controle de Atitude (Attitude Determination and Control Subsystem – ADCS) do LaSalleSat foi implementado por meio de um sensor MPU-6050 que atua tanto como acelerômetro quanto como giroscópio.

### 3.3 Subsistema de Telemetria, Rastreo e Comando

O Subsistema de Telemetria, Rastreo e Comando (Telemetry, Tracking and Command – TT&C), também chamado de subsistema de comunicação, é responsável pela troca de informações entre o satélite e o segmento solo [Silva, 2018] [Camargo, 2020].

No LaSalleSat, esse subsistema é baseado em dois módulos wireless NRF24L01 de 2.4GHz, um como transmissor e outro como receptor, que podem se comunicar a até 1 km de distância.

### 3.4 Computador de Bordo

Como computador de bordo (Command and Data Handling – C&DH) foi utilizada uma placa Arduino Uno R3 que possui um microcontrolador Tmega 328. Essa placa, além de ser de baixo custo, oferece recursos suficientes para as missões primária e secundária do LaSalleSat.

### 3.5 Subsistema de Suprimento de Energia

O Subsistema de Suprimento de Energia (Electrical Power Subsystem – EPS) é responsável por fornecer a energia necessária ao funcionamento dos subsistemas consumidores de energia durante todas as fases da missão de um satélite [Silva, 2018].

Como suprimento de energia, o módulo transmissor utiliza uma bateria de 9v, colocada dentro da lata do CanSat.

### 3.6 Subsistema de Controle Térmico

O Subsistema de Controle Térmico (Thermal Control Subsystem – TCS) possui duas funções principais: manter todos os componentes e subsistemas do veículo espacial dentro dos

limites de temperatura requeridos para cada fase da missão, e garantir que os requisitos de gradientes de temperaturas sejam atendidos [Silva, 2018].

No LaSalleSat, o subsistema de controle térmico será baseado nos sensores BMP180, capaz de medir a temperatura e a pressão atmosférica.

## 3.7 Subsistema de Recuperação

O Subsistema de Recuperação (Recovery Subsystem - RS) representa os recursos que possibilitem a reutilização do CanSat após o seu lançamento. Neste aspecto, o LaSalleSat está equipado com um paraquedas externo e espuma no interior da lata, de modo a diminuir o impacto nos componentes do módulo transmissor no momento do pouso.

Todos os subsistemas do LaSalleSat estão representados na Figura 2.



Figura 2 – Subsistemas do LaSalleSat.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

O desenvolvimento do LaSalleSat seguiu o modelo de ciclo de vida de projetos da NASA [NASA, 2007]. Como representa o Quadro 1, esse ciclo de vida é dividido em duas grandes etapas (Formulação e Implementação), as quais são subdivididas em sete fases.

Quadro 1 - Ciclo de vida de projeto.

Formulação			Implementação			
Pré-Fase A	Fase A	Fase B	Fase C	Fase D	Fase E	Fase F
Estudo Conceitual	Desenvolvimento do Conceito	Projeto Preliminar	Projeto Final e Fabricação	Montagem, Integração, Teste e Lançamento	Operação e Manutenção	Fim da Missão

Na primeira fase do projeto, chamada de Pré-fase A, foi realizado um levantamento bibliográfico a respeito de pequenos satélites, em especial, os CanSat.

Na fase seguinte (Fase A), foi realizado o desenvolvimento do conceito por meio da simulação de protótipos utilizando a ferramenta TinkerCad [AutoDesk, 2011].

Já na Fase B, foi realizado o projeto preliminar do CanSat. Neste caso, foram criados, com a ferramenta Fritzing, os esquemas eletrônicos dos módulos que compõem o LaSalleSat. Esses esquemas sofreram diversas modificações ao longo dessa fase, à medida que a solução era refinada. Os esquemas dos módulos transmissor e receptor estão representados na Figura 3 e na Figura 4, respectivamente.

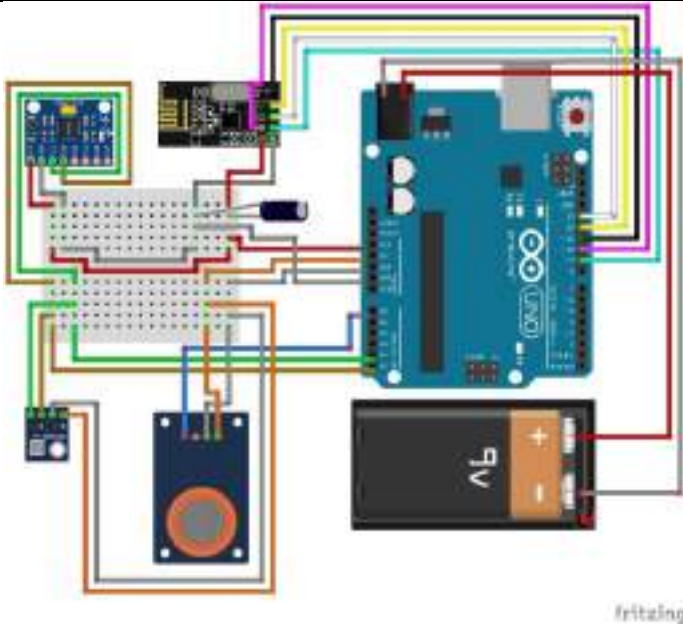


Figura 3: Esquema do módulo transmissor.

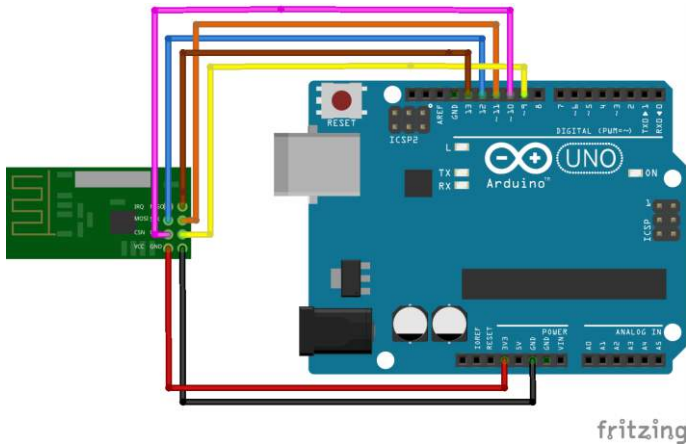


Figura 4 – Esquema do módulo receptor.

Assim que projetados os subsistemas, iniciou-se a segunda etapa do ciclo de vida do projeto, a implementação. Os componentes necessários para a fabricação da carga útil do CanSat e para a estação terrestre foram adquiridos. A carga útil do CanSat é composta pelos componentes listados na Tabela 1.

Tabela 1 – Material do módulo transmissor.

Qtde.	Material	Custo unitário
1	Arduino Uno R3	R\$ 104,00
1	Protoboard	R\$ 10,00
33	Jumpers	R\$ 1,00
1	Capacitor Eletrolítico 100uf 16v	R\$ 1,00
1	Módulo GY-521/MPU6050	R\$ 18,00
1	Sensor MQ-135	R\$ 24,00
1	Sensor BMP180	R\$ 15,00

1	Módulo NRF24L01 Wireless 2.4GHz	R\$ 30,00
1	Bateria 9V	R\$ 25,00
1	Cabo de alimentação da bateria	R\$ 8,00

Já a estação terrestre é composta por um módulo receptor conectado a um notebook. O módulo receptor é composto pelos itens relacionados na Tabela 2.

Tabela 2 – Material do módulo receptor.

Qtde.	Material	Custo unitário
1	Arduino Uno	R\$ 104,00
7	Jumpers	R\$ 1,00
1	Capacitor Eletrolítico 100uf 16v	R\$ 1,00
1	Shield NRF24L01 Wireless 2.4GHz	R\$ 30,00
1	Cabo USB Arduino	R\$ 20,00

Ainda na fase de implementação, foi realizada a construção do sistema de recuperação. O sistema de recuperação é composto por dois recursos: um do lado externo da lata (paraquedas) e outro do lado interno (espuma).

Depois de uma avaliação preliminar de materiais disponíveis, o paraquedas do LaSalleSat foi construído com os materiais listados na Tabela 3.

Tabela 3 – Material usado no paraquedas.

Qtde.	Lista de materiais	Custo aproximado
1	Tecido nylon 70 resinado (tecido do guarda chuva)	R\$ 15,00
5	Abraçadeiras de nylon 2,5x150mm	R\$ 15,00 / pacote
7	Fio encerado 1mm (1 metro)	R\$ 8,00 / 10 metros
1	Cordão trançado de algodão cru (9 centímetros)	R\$ 2,50 / metro
2	Argolas de metal	R\$ 2,00
1	Bloco de espuma	R\$ 10,00
1	Cone de papelão 23x7,5x20cm	R\$ 12,00

O paraquedas foi feito com um tecido de nylon reaproveitado de um guarda-chuva. O paraquedas foi ligado ao corpo do CanSat utilizando fios encerados. Na sua extremidade superior foi colado um fio de algodão com uma argola metálica, que

possibilita utilizar um drone para levantar o CanSat e soltá-lo. O protótipo do paraquedas pode ser visto na Figura 5.



**Figura 5 – Paraquedas do LaSalleSat.**

A espuma usada no sistema de recuperação foi modelada no formato da lata para acomodar a carga útil. Ela tem o objetivo de absorver parte do impacto da queda e preservar a estrutura dos subsistemas no interior da lata. A espuma foi aplicada em discos de papelão para melhorar a estrutura interna e facilitar o manuseio do protótipo. Os discos de papelão possuem velcro e dessa forma as sessões ficam fixadas umas nas outras. A composição do sistema de recuperação interno pode ser observada na Figura 6.



**Figura 6 – Espuma do sistema de recuperação.**

Após a construção do protótipo do sistema de recuperação, foram iniciadas as simulações para validar se o sistema seria capaz de suportar a carga útil do CanSat. As simulações começaram com lançamentos a alturas de 3 metros, passando depois para aproximadamente 6 metros e por fim, a uma altura de cerca de 21 metros. Os lançamentos de baixa e média altura foram realizados segurando na ponta do paraquedas do CanSat e soltando o corpo para validar sua trajetória de queda. Na maior altura, o satélite foi arremessado de um prédio horizontalmente realizando uma trajetória em queda livre até que o sistema de recuperação fosse acionado, diminuindo a velocidade de queda

do objeto, minimizando os danos ao CanSat. Em todos os testes, o sistema de recuperação apresentou um comportamento similar, realizando uma trajetória vertical após a abertura do paraquedas.

Nesses últimos testes, o CanSat mostrou de forma consistente o comportamento de seus subsistemas fazendo as leituras esperadas e telemetria dos dados como observado durante o seu desenvolvimento. O sistema de recuperação também manteve seu comportamento, garantindo estabilidade e segurança dos componentes internos durante o pouso.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao final da fase de implementação, foram realizados alguns refinamentos à medida que também eram realizados testes complementares para garantir o comportamento dos subsistemas utilizados na telemetria. A versão final do LaSalleSat, portanto, possui aproximadamente 269 gramas no total, sendo 220 gramas somente de carga útil. A Figura 3 ilustra a perspectiva externa desse CanSat.



**Figura 7 – Versão final do LaSalleSat.**

Com o LaSalleSat pronto, foi realizado o seu lançamento com o apoio de um drone DJI Phantom 4 v2.0 que o ergueu a uma altitude de aproximadamente 40 metros e o manteve estável por 2 minutos. Esse drone é equipado com um dispenser, que é acionado na estação em terra. Após o acionamento do dispenser, o CanSat iniciou o procedimento de voo. A Figura 8 mostra o momento em que o LaSalleSat foi alçado pelo drone.



**Figura 8 – LaSalleSat sendo alçado por drone.**

Durante o voo pode-se perceber que os materiais utilizados para compor o paraquedas foram suficientes para suportar a carga

útil. As leituras dos sensores foram transmitidas sem falhas para a estação terrestre, como representa a Figura 9.



**Figura 9 – Console do Arduino IDE exibindo as medições.**

Durante o pouso nenhum componente foi comprometido por causa da queda. Além da integridade da carga útil, a lata manteve seu formato com pouca avaria, havendo somente uma pequena deformação no fundo da lata.

Durante o desenvolvimento alguns desafios foram superados, como a transmissão de dados. Por especificação do componente NRF24L01, a transferência de dados possui uma limitação de 32 bytes por pacote. O CanSat possui subsistemas que geram um volume de dados maior que sua capacidade de transmissão.

Para conseguir executar a transmissão dos dados entre o CanSat e a estação terrestre dentro do limite do subsistema de transmissão e nenhum dado se perdesse, foi desenvolvido um programa para realizar a transferência de dados em lote. Assim, o CanSat envia os dados de cada subsistema separadamente e o algoritmo permitiu que a cada lote de dados recebidos, esses dados fossem identificados. Esse programa está disponível em [https://github.com/GustavoDuarteM/tcc\\_cansat/tree/main/Exemplos/LaSalleSat](https://github.com/GustavoDuarteM/tcc_cansat/tree/main/Exemplos/LaSalleSat).

Também foi observado que, durante os lançamentos, ao arremessar o CanSat, os fios que compuseram o paraquedas podiam ficar embolados, dificultando a abertura do paraquedas, resultando na sua falha.

## 6 CONCLUSÕES

Este trabalho apresentou o LaSalleSat, um CanSat cuja missão é medir a concentração de gases poluentes no ar. Trata-se de um tipo de satélite de pequeno porte (aproximadamente 269 gramas) que não entra em órbita, mas realiza sua missão enquanto está suspenso no ar.

Os resultados apresentados mostram que a solução proposta completou as missões estabelecidas sem falhas significativas. Assim, eventualmente, o LaSalleSat poderia ser utilizado para aferir a concentração de poluentes no ar em diferentes localidades.

Apesar dos resultados apresentados, este trabalho possui limitações que poderão ser tratadas em trabalhos futuros. Uma dessas limitações é que os dados lidos não são armazenados de forma permanente. Essa limitação pode ser resolvida com a instalação de um módulo para cartão de memória no próprio módulo transmissor.

Outra limitação deste trabalho diz respeito a exibição dos resultados da medição. Em vez de exibi-los no console do Arduino IDE, os resultados poderiam ser exibidos em dashboards, como é possível se fazer com o FreeBoard

(<https://freeboard.io/>), uma ferramenta para construção de dashboards para dispositivos baseados em Internet das Coisas.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arduino.cc. Arduino Uno, 2010. Disponível em: <http://arduino.cc/en/Main/arduinoBoardUno>. Acesso em: 11 mar. 2022.
- Autodesk. TinkerCad, 2011. Disponível em: <http://www.tinkercad.com>. Acesso em: 21 jun. 2022.
- Camargo, L. A. P. Introdução aos Nanossatélites e Cubesats. 2020. Disponível em: [https://github.com/lazarocamargo/Curso\\_Nanossatelite](https://github.com/lazarocamargo/Curso_Nanossatelite). Acesso em: 28 jun. 2022.
- ESERO. CanSat Portugal. 2022. Disponível em: <https://www.esero.pt/623/9---edi--o-do-CanSatPortugal>. Acesso em: 14 jun. 2022.
- INPE. CubeDesign Virtual 2021, 2021. Disponível em: <http://www.inpe.br/cubedesign/2021>. Acesso em: 23 de abr. de 2022.
- LabMaker. I CanSat Rio - competição de nanossatélites do tipo CanSat. Youtube, 14 jul. 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Mpl6pd4rC0>. Acesso em: 05 de abr de 2022.
- McRoberts, M. Beginning Arduino. New York: Apress, 2010.
- MCTI. Olimpíada Brasileira de Satélites (OBSAT), 2021. Disponível em: <https://www.obsat.org.br/>. Acesso em: 01 de jun. de 2022.
- NASA. Systems Engineering Handbook. Washington, DC: NASA Headquarters, 2007. Disponível em: [https://www.nasa.gov/sites/default/files/atoms/files/nasa\\_systems\\_engineering\\_handbook\\_0.pdf](https://www.nasa.gov/sites/default/files/atoms/files/nasa_systems_engineering_handbook_0.pdf). Acesso em: 08 de abr. de 2022.
- Rodriguez, J. E. O. Processo de Referência para o Desenvolvimento da Arquitetura de uma Estação Terrena para Pico e Nanosatélites. 2016. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Tecnologia Espaciais) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).
- Silva, M. D. S. Metodologia para desenvolvimento de CubeSat 1U acadêmico. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Aeroespacial) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais.
- Tikami, A. Uma Metodologia para Reengenharia de Sistemas Espaciais Aplicada a um Picossatélite. 2016. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Tecnologia Espaciais) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).
- UNISEC. CLTP - CanSat Leader Training Program, 2010. Disponível em: <http://cltp.info/>. Acesso em: 01 de abr. de 2022.
- Weston, S. (Ed.). Small Spacecraft Technology: Small Spacecraft Systems Virtual Institute. Ames Research Center, Moffett Field, California: [s. n.], 2021. Disponível em: [https://www.nasa.gov/sites/default/files/atoms/files/soa\\_2021\\_1.pdf](https://www.nasa.gov/sites/default/files/atoms/files/soa_2021_1.pdf). Acesso em: 21 de maio de 2022.

# MIGRAÇÃO PARA LOW CODE DO SISTEMA DESENVOLVIDO PARA APOIAR A ACESSIBILIDADE AO TRANSPORTE PÚBLICO

Aida Araujo Ferreira, Caroline Medeiros do Nascimento, Ioná Maria Beltrão Rameh Barbosa, Vania Soares de Carvalho

aidaferreira@recife.ifpe.edu.br, cmn@discente.ifpe.edu.br, ionarameh@recife.ifpe.edu.br, vaniacarvalho@recife.ifpe.edu.br

IFPE RECIFE  
Recife - PE

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

**Resumo:** Com os diversos obstáculos que encontram no cotidiano, as pessoas com deficiência (PCD) precisam da assistência do setor público para que vivam de forma digna e usufruam dos seus direitos básicos como cidadãos. A Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) tem evoluído a forma como as cidades são gerenciadas em todos os seus aspectos com melhores resultados na economia, meio ambiente, infraestrutura, serviços e governança locais. Ao aproveitar os meios tecnológicos, os gestores podem tomar melhores decisões atendendo as necessidades da população. O objetivo deste trabalho é apresentar a metodologia e os resultados alcançados com a migração do sistema Sigabem, desenvolvido em software livre, para a plataforma ArcGIS, onde o desenvolvimento com baixa codificação, processamento de dados e a colaboração em equipe são promovidos para funcionar de forma produtiva. Foram usadas as ferramentas Web AppBuilder para desenvolver e o Figma para prototipação. Com as facilidades oferecidas pelos recursos e ferramentas disponíveis na plataforma ArcGIS e pelo seu funcionamento apoiado em low-code, notou-se que toda a configuração inicial da aplicação foi simples e rápida de executar.

**Palavras Chaves:** Tecnologias Assistivas, Sistemas de Informações Geográficas, Gestão Pública, Cidades Inteligentes.

**Abstract:** *With the various obstacles they encounter in everyday life, people with disabilities (PWD) need assistance from the public sector to live decently and enjoy their basic rights as citizens. Information and Communication Technology (ICT) has evolved the way cities are managed in all its aspects with better results in the economy, environment, infrastructure, services, and local governance. By taking advantage of technological means, managers can make better decisions meeting the needs of the population. The objective of this work is to present the methodology and results achieved with the migration of the Sigabem system, developed in free software, to the ArcGIS platform, where development with low coding, data processing, and team collaboration are promoted to be productive. Web AppBuilder tools were used for development and Figma for prototyping. With the facilities offered by the resources and tools available on the ArcGIS platform and its low-code operation, it was concluded that the entire initial configuration of the application was simple and quick to execute.*

**Keywords:** Assistive technologies, Geographic Information Systems, Public Management, Smart Cities.

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 Mobilidade urbana das Pessoas com Deficiência no Brasil

Com os diversos obstáculos que encontram no cotidiano, as pessoas com deficiência (PCD) precisam da assistência do setor público para que vivam de forma digna e usufruam dos seus direitos básicos como cidadãos.

Ruas esburacadas, rampas destruídas, calçadas estreitas ou irregulares e degraus são obstáculos que passam despercebidos por muitas pessoas, mas que tornam desgastante o cotidiano para cidadãos com alguma limitação na sua locomoção. A ausência de estrutura para PCD em metrô e estações de trem, paradas de ônibus ou, até mesmo, a falta de manutenção desses equipamentos nesses locais são fatores preocupantes para essa parcela de usuários e alerta para os administradores públicos, tendo em vista que essa população necessita de autonomia e independência para desenvolver suas atividades.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) divulgou através da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) em 2019 que haviam 17,3 milhões de pessoas com deficiência em pelo menos uma de suas funções com idade acima dos 2 anos para este ano, o que corresponde a 8,4% da população (GANDRA, 2021). Apesar desse número, as cidades em sua maioria foram projetadas para uma população que não precisa de acessibilidade. Isso os excluem e os tornam invisíveis no convívio em sociedade ferindo o exercício de seus direitos básicos como cidadãos, assegurados pela Constituição Brasileira de 1988 e pela Lei Federal 13.146/2015, conhecida como Estatuto da Pessoa com Deficiência. Esta Lei também garante em seu artigo 46 o direito ao transporte e a mobilidade da pessoa com deficiência em igualdade de condições com as demais pessoas, por meio da identificação e eliminação de todas as barreiras que dificultam seu acesso.

Para eliminar ou diminuir os obstáculos que dificultam a locomoção das PCD se faz necessário conhecer o nível de acessibilidade desta população aos serviços de transporte público. Com o uso da tecnologia, mais precisamente com um Sistema de Informações Geográficas (SIG), é possibilitado a

visualização de dados, a análise de informações e o conhecimento a respeito de um determinado evento, tema ou fenômeno que está acontecendo em algum lugar da superfície da Terra (LONGLEY, et al., 2013). O uso de geotecnologias associadas à administração pública proporcionam uma melhor



gestão dos dados e os SIG se tornam uma ferramenta fundamental para auxiliar na tomada de decisões (GONTSCHAROW, et al., 2018). Partindo disso, é possibilitado aos gestores investirem na implementação de políticas e ações, visando, fundamentalmente, a qualidade do serviço prestado para esta parcela de usuários e assim, alcançar melhoria significativa em seu bem-estar e no desenvolvimento da cidade como um todo.

De forma geral, a união da tecnologia com o planejamento urbano é de fato vantajoso. O termo “Cidade Inteligente” não se limita em apenas usar tecnologia nos centros urbanos. Uma cidade é vista como inteligente quando é capaz de solucionar questões fundamentais para seu funcionamento como saúde e segurança pública, mobilidade, espaços públicos e outras. Os recursos tecnológicos podem auxiliar nesse contexto, mas dependem conjuntamente de uma boa gestão e planejamento com estratégias de desenvolvimento a longo prazo e, aliado a isso, o interesse e colaboração da sociedade (SARAIVA, et al., 2019).

## 1.2 A plataforma ArcGIS

A plataforma ArcGIS, mantida pela empresa americana Environmental Systems Research Institute (ESRI), é composta por avançadas ferramentas de mapeamento e raciocínio analítico e oferece um conjunto de funcionalidades baseadas em localização, as quais permitem analisar e visualizar dados e informações que podem ser compartilhadas com outras pessoas por meio de aplicativos, mapas e relatórios; recursos bastante pertinentes no contexto de tomada de decisões em um centro urbano. A possibilidade de desenvolver aplicações na web, dispositivos móveis ou desktop com baixa necessidade de codificação (low code) permite uma etapa de desenvolvimento acelerada, alta produtividade e custos reduzidos.

## 1.3 Histórico do Projeto Sigabem

O Instituto Federal de Pernambuco (IFPE) Campus Recife possui parceria com a Agência Estadual de Tecnologia da Informação do Estado de Pernambuco (ATI) e com o Consórcio Grande Recife de Transporte (CTM) e nos anos de 2019 e 2020 desenvolveu um projeto intitulado “Plataforma de Inteligência Geográfica para Apoiar a Acessibilidade de

Pessoas com Deficiência e Idosos no Transporte Público da Região Metropolitana do Recife (Sigabem)” (CAMPÊLO, et al., 2020). Este projeto foi motivado por demandas de inclusão social recebidas pelo CTM, que vem buscando parcerias para viabilizar soluções inovadoras (GUIMARÃES, et al., 2020). Uma dessas foi a submissão e aprovação do projeto Sigabem no Edital FACEPE 06/2019 – Pesquisador Visitante Modalidade “SIN – Subvenção Econômica a Inovação”.

Para o CTM, uma das maiores dificuldades e desafios na gestão dos serviços de transporte público da Região Metropolitana do Recife é o planejamento e implementação de políticas voltadas às PCD, devido à escassez de dados referentes à utilização desse serviço por parte dessa população.

Conforme relatado em Andrade et al. (2021), o Sigabem surgiu a partir de problemas operacionais elencados pelos técnicos do CTM e também a partir de escuta dos representantes das PCD, sendo proposto a plataforma que utiliza o poder da inteligência geográfica para auxiliar tanto os usuários com deficiência quanto os gestores públicos em relação ao transporte público da Região Metropolitana do Recife (RMR).

O projeto Sigabem foi planejado e desenvolvido em software livre e possui dois produtos: O Sigabem App, uma aplicação mobile destinada aos usuários PCD para apoiá-los no acesso ao transporte público e na comunicação com a administração do serviço de transporte (CTM); e o Sigabem Web, sistema destinado aos gestores do transporte público da RMR para acessar dados das PCD, analisar dados coletados e receber feedback dos usuários cadastrados no Sigabem App. Integrando as aplicações foi criado um banco de dados para armazenar uma série de camadas geográficas como a divisão de bairros do Recife e a divisão de cidades da RMR e uma API própria. As tecnologias e ferramentas utilizadas na versão web foram os frameworks Spring Boot e VueJS e a biblioteca Leaflet (ANDRADE, et al., 2021). A versão mobile aproveitou o React Native (GUIMARÃES, et al., 2021). No banco de dados foi aplicado PostgreSQL. A API foi construída com NodeJS, utilizando a linguagem TypeScript com o framework NextJS (ANDRADE, et al., 2021).

## 2 O TRABALHO PROPOSTO

O sistema desenvolvido era de difícil manutenção por dificuldade de seleção de estudantes/bolsistas com conhecimento nas ferramentas utilizadas e existia limitações na produtividade. Diante disso, foi avaliado e decidido refazê-lo utilizando os recursos e as ferramentas disponíveis na plataforma ArcGIS.

O objetivo deste trabalho é apresentar a metodologia e os resultados alcançados com a migração da plataforma Sigabem, desenvolvida na linguagem JavaScript e suas tecnologias, para a plataforma ArcGIS, consumindo seus recursos de mapeamento e geoprocessamento visando otimizar e aperfeiçoar o Sigabem. A base de dados em PostgreSQL também foi migrada para a referida plataforma.

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Considerando o ArcGIS como plataforma base para o desenvolvimento do novo sistema, foi adotado o esquema apresentado na Figura 1, onde será descrito cada etapa na sequência:



Figura 1: Etapas metodológicas

### 3.1 Revisão bibliográfica

A fase de revisão bibliográfica foi realizada visando entender as ferramentas e o alcance de cada uma delas ofertadas pela plataforma ArcGIS, assim como o que poderiam agregar ao projeto. Nesta etapa, foram realizados estudos com a criação de aplicações teste, leitura de documentações, seleção de ferramentas disponíveis e execução de vários tutoriais sobre desenvolvimento de aplicações web utilizando a referida plataforma.

Por outro lado, foram explorados casos de sucesso no uso do ArcGIS para solucionar problemas de outras organizações e, com isso, foram adquiridas inspirações de aplicações que

poderiam servir de modelo para o desenvolvimento da plataforma Sigabem. Um exemplo é o caso da Empresa de Planejamento e Logística (EPL) de Brasília/DF que desenvolveu seu sistema com o uso do Web AppBuilder.

O Web AppBuilder inclui vários recursos de SIG e pode ter suas funcionalidades base expandidas com a criação de widgets personalizados. O fórum da comunidade de usuários da Esri disponibiliza widgets avançados com variados recursos geográficos, como um sistema de busca onde inserimos um endereço e em seguida é localizado no mapa e outra funcionalidade que retorna as coordenadas de determinado local.

Além disso, foi estudado a sintaxe básica da linguagem de programação Javascript para futuro desenvolvimento das aplicações.

### 3.2 Levantamento de requisitos

Para esclarecer os requisitos do sistema e alinhar as expectativas no processo de migração de tecnologias, foi analisada a plataforma Sigabem na versão Web, sendo realizada a elaboração de um documento de requisitos descrevendo cada funcionalidade.

### 3.3 Desenvolvimento

Para cada funcionalidade a ser visualizada de uma maneira mais próxima do que se tinha na aplicação em software livre foi desenvolvido um protótipo na ferramenta Figma, um editor gráfico de vetor e prototipagem de projetos de design, onde foi possível compreender como cada widget deve funcionar e assim, ser mais viável o processo de desenvolvimento.

Na parte mais prática, foi iniciada uma aplicação no Web AppBuilder e feita a configuração inicial da interface e seu layout. No Web AppBuilder tem-se a possibilidade de definir o mapa base, além de configurar e implementar os widgets. Estes, por sua vez, oferecem funções fundamentais para criar o aplicativo, personalizando as configurações de acordo com objetivo pretendido (CAMPÊLO, et. al., 2020).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Prototipação

Usando a ferramenta Figma se desenvolveu um protótipo para visualizar cada recurso (widget), uma janela dentro da aplicação, onde é exibido as funcionalidades oferecidas pela plataforma no módulo web a ser utilizado pelos gestores do transporte público, como mencionado anteriormente. Os recursos baseados no sistema Sigabem, definidos e descritos na etapa de levantamento de requisitos, foram os seguintes:

#### 4.1.1 Mapa e filtro de dados

A tela principal da aplicação inicia exibindo um mapa da RMR obtido a partir do Open Street Map<sup>1</sup>. É possível digitar uma localização em uma barra de busca para que essa seja identificada e visualizada no mapa. Também há um recurso de filtro onde será feito o controle de visualização de dados no

mapa, onde se tem a opção de apresentar os polígonos dos bairros da RMR e pontos que representam o endereço fornecido pela PCD no cadastrado do VEM Livre Acesso<sup>2</sup>, classificados pelo seu tipo de deficiência, sexo e município que reside (Figura 2).



Figura 2: Protótipo da tela principal da aplicação

#### 4.1.2 Feedback dos usuários

O recurso exibe todas as sugestões, elogios e reclamações feitas ao Sigabem pelos usuários cadastrados na versão mobile da aplicação. Também é possível baixar feedback na aplicação web, recurso de muita utilidade para o gestor pois, com isso, é possível compartilhar fora da plataforma, se necessário (Figura 3).



Figura 3: Protótipo widget de feedback

#### 4.1.3 Envio e histórico de notificações

No Sigabem Web é possível o envio de notificações a todas as PCD cadastradas no Sigabem App. É possível que o gestor inclua imagens e personalize a mensagem ou aviso que quer enviar aos usuários (Figura 4.1). Essa funcionalidade inclui um histórico onde serão registradas todas as notificações enviadas anteriormente (Figura 4.2).

<sup>1</sup> Trata-se de um projeto de mapeamento colaborativo para criar um mapa livre e editável do mundo. <sup>2</sup>

Este benefício dá direito a pessoas residentes da RMR com deficiência física, visual, auditiva e intelectual a utilizarem o

Sistema de Transporte Público de Passageiros da Região Metropolitana gratuitamente. Assegurado pela lei n.º 14.916 de 18 de janeiro de 2013 e pela Superintendência Estadual de Apoio a Pessoa com Deficiência (SEAD), responsável pelo cadastro.

Envie notificações aos usuários

Titulo:

Mensagem:

Tipo de notificação:

Assunto: Notificação

Grupos de deficientes:

Figura 4.1: Protótipo widget de envio de notificações

Histórico de notificações

Defina sua visualização:

Data Inicial: Data Final: Tipo:

Chuvvas	Resumo: Sistema de...
Teste de Educação 13/04	Resumo: Sistema de...
Teste 13/04/21	Resumo: Sistema de...

Figura 4.2: Protótipo widget de histórico de notificações

4.1.4 Linhas favoritadas

É exibido aos gestores todas as linhas favoritadas pelos usuários cadastrados na versão mobile da aplicação (Sigabem App). Esse recurso é importante pois assim será possível analisar quais linhas ou pontos de ônibus precisam de mais investimentos por serem mais utilizadas pelas PCD (Figura 5).

Linhas Favoritadas

Defina sua visualização:

Tipo de deficiência:

Id	Nome	Deficiência
101	BRASILIA	Visual
102	BRASILIA	Visual
103	BRASILIA	Visual
104	BRASILIA	Visual
105	BRASILIA	Visual
106	BRASILIA	Visual

Figura 5: Protótipo widget de linhas favoritadas

4.1.5 Gerenciamento de administradores

Há uma funcionalidade para administrar os gestores atuais da plataforma, sendo possível excluir e alterar informações dos gestores existentes, caso haja dados inválidos ou adicionar gestores novos ao Sigabem Web (Figura 6).

Gerenciamento de Administradores

Nome	Email
Wagner	awagner@sigabem.com
João	joao@sigabem.com

Figura 6: Protótipo widget de gerenciamento

4.2 No Web AppBuilder

No Web AppBuilder foi iniciada uma aplicação configurando toda a sua interface (Figura 7).

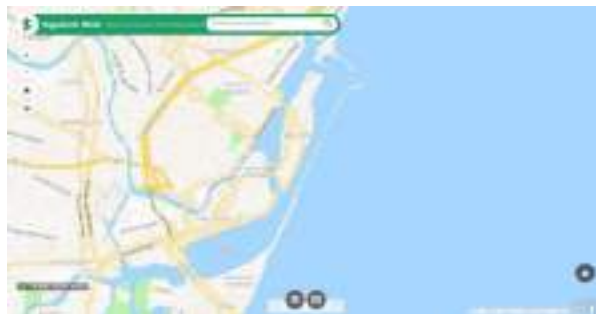


Figura 7: Tela principal da aplicação

Foi construído o recurso de filtro de dados aproveitando as informações sobre as pessoas com deficiência que já haviam sido processadas e disponibilizadas em nossa organização no ArcGIS. Cada classificação do tipo de deficiência, definido conforme a Lei nº 14.916, foi representada por um marcador (círculo) com cores diferentes (Figura 8).



Figura 8: Tela principal com visualização dos dados

Na aplicação foi adicionada a camada de polígonos dos bairros da RMR onde foi possível criar filtros que selecionam cada bairro dessa região. Unindo esta camada com os dados dos usuários, temos a compreensão de onde cada pessoa reside e qual seu tipo de deficiência (Figura 9).

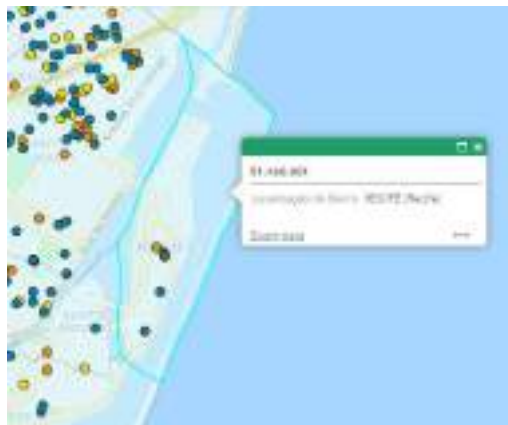


Figura 9: Tela principal com visualização dos bairros

Funcionando de forma complementar, há um recurso de descrição dos atributos das camadas apresentadas na tela da aplicação. Ao clicar sobre o objeto (ponto ou polígono de uma

camada de informação) abre-se uma janela onde são apresentados mais detalhes sobre essas camadas, sejam polígonos dos bairros da RMR ou até mesmo dados das pessoas com deficiência, como sexo, idade, município em que reside e informações sobre seu cartão Vem Livre Acesso. Ao selecionar uma linha na tabela de atributos da camada sua localização é identificada e executado um zoom automaticamente, para melhor visualização (Figura 10).



**Figura 10: Tela principal com tabela de atributos**

Demais funcionalidades que compõem o sistema, conforme explorado na prototipação, ainda estão sendo desenvolvidas no momento da produção deste artigo, incluindo o futuro desenvolvimento do Sigabem App.

## 5 CONCLUSÕES

Com as facilidades oferecidas pelos recursos e ferramentas disponíveis na plataforma ArcGIS e pelo seu funcionamento apoiado em low-code, notou-se que toda a configuração inicial da aplicação foi simples e rápida de executar. Iniciar uma aplicação com um layout guiado pela experiência do usuário e ter disponível de forma integrada na plataforma todos os dados necessários ao desenvolvimento da aplicação foi um grande diferencial nesta migração. Neste processo, comparando o Sigabem Web desenvolvido em código livre, era preciso passar dias codificando para ter uma base sólida para estruturar a aplicação.

Espera-se ainda ter ganhos consideráveis em relação ao desempenho e manutenção a longo prazo. A Esri oferece suporte aos seus clientes em caso de instabilidade, erros ou bugs. Pela baixa codificação, a necessidade de desenvolvedores é reduzida, não havendo demanda de mão de obra especializada para manter a aplicação. Ressalta-se ainda o ganho de produtividade, com economia de tempo, sendo este aproveitado na dedicação da equipe ao aprimoramento da aplicação.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, A. F. G.; SILVA, A. L. C.; FERREIRA, A. A.; BARBOSA, I. M. B. R.; CARVALHO, V. S.; SILVA, T. C. G.; GUIMARÃES, J. C. O. Plataforma Sigabem: Tecnologia e Inteligência Geográfica Para Auxiliar no Transporte Público de Pessoas com Deficiência na Cidade do Recife. In: Anais da Mostra Nacional de Robótica - MNR. 2021.

BRASIL. Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009. Presidência da República do Brasil, 2015. Brasília, DF. Disponível em:

<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm)>. Acesso em 21 de Junho de 2022.

CAMPÊLO, A. C.; BARBOSA, I. M. B. R.; CARVALHO, V. S.; FERREIRA, A. A.; CARVALHO, F.; RECENA, L. SIG Web Sigabem: ferramenta para auxiliar na tomada de decisão. Revista Tecnologia & Cultura - Rio de Janeiro - N. 36, Ano 23 - ago./dez. 2020 - p. 109-121.

GANDRA, A. Pessoas com deficiência em 2019 eram 17,3 milhões. Agência Brasil, Rio de Janeiro, 26 de ago. 2021. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/202108/pessoas-com-deficiencia-em-2019-eram-173-milhoes>>. Acesso em 17 de Junho de 2022.

GONTSCHAROW, T.; MARQUES, S.; ROCHA LIMA, C.; LOLLO, J. Experiência na Capacitação de Gestores Públicos em Sistemas de Informação Geográfica. Revista Brasileira de Extensão Universitária, v.9, nº 3, dez. 2018. p. 157-163.

GUIMARÃES, J. C. O.; CARVALHO, V. S.; SILVA, T. C. G.; FERREIRA, A. A.; BARBOSA, I. M. B. R.; BANDEIRA, M. S.; LIMA, A. S. C. Inteligência geográfica e tecnologia na contribuição ao acesso de pessoas com deficiência ao transporte público no Recife. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v.7, n.2, feb. 2021. p. 17187-17198.

IMAGEM, Casos de sucesso no uso do sistema ArcGIS: Empresa de Planejamento e Logística. Disponível em: <<https://cases.img.com.br/cases/epl/>>. Acesso em 25 de Maio de 2022.

LONGLEY, P. A.; GOODCHILD, M. F.; MAGUIRE, D. J.; RHIND, D. W. Sistemas e Ciência da Informação Geográfica. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. 539p.

PERNAMBUCO (Estado). Decreto nº 42.887, de 8 de abril de 2016. Legislação do Estado de Pernambuco. Disponível em <<https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=4288>>. Acesso em 20 de Junho de 2022.

SARAIVA, P. P.; CAMARA, I. P.; RIBEIRO, L. A.; SILVA, T. L. O Uso de Tecnologias como Estratégia na Construção de Cidades Mais Inteligentes e Sustentáveis. *Gestão & Regionalidade*, v.35, n.105, jul. 2019. p. 184-199.

# MUNDO DE BLOCOS SENSORIADO POR ARDUINO PARA ACIONAMENTO DE GARRA ELETROMAGNÉTICA

Gustavo Santos de Carvalho, Luiz Henrique Lara de Vasconcelos, Vicente Aguiar Parreiras

carvalhogsantos@gmail.com, 29luizhenrique@gmail.com, vicenteparreiras@gmail.com

CEFET-MG - Campus I (BH)  
Belo Horizonte – BH

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

**Resumo:** É necessário realizar a divisão do mundo de blocos do robotplc em um mapeamento de posições do tipo matriz coluna para que seja possível determinar o percurso a ser percorrido com a peça / braço robótico. O primeiro desafio seria movimentar o braço do robotplc até a posição solicitada, por meio de um código fonte aberta, que receberia o comando efetuado pelo usuário, tal como, por exemplo: "Movimentar para C1". A função do código a ser desenvolvido é transformar o comando feito pelo usuário, em uma função miscelânea(CNC) que aumentará a placa da CNC Hobbie, substituindo o comando manual do computador. O principal desafio é entender se os recursos de driver da placa que temos nos dois protótipos do robotplc, permitem a comunicação com outro software para recebimento das funções miscelâneas.

**Palavras Chaves:** Impressão 3D, Robótica, ROBOTLPLC.

**Abstract:** *It is necessary to perform the division of the robotplc world of blocks in a position mapping of column matrix type, so that it is possible to determine the path to be covered with the robotic part / arm. The first challenge would be to move the robotplc arm to the requested position, through an open source code, which would receive the command made by the user, such as, for example: "Move to C1". The function of the code to be developed is to transform the command made by the user, in a miscellaneous function (CNC) that will increase the Hobbie CNC board, replacing the manual command of the computer. The main challenge is to understand if the card driver resources that we have in the two robotplc prototypes allow us to communicate with other software to receive the miscellaneous functions.*

**Keywords:** 3D Printing, Robotic, ROBOTLPLC.

## 1 INTRODUÇÃO

Esse trabalho busca validar a utilização do Arduino para acionar a garra eletromagnética do protótipo robótico denominado robotplc, desenvolvido no Laboratório de Pesquisa em Leitura e Cognição – LPLC do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – CEFET-MG, utilizando o mundo virtual de blocos, feito por Terry

Winograd, pesquisador do MIT, no mundo físico para validar o funcionamento do novo hardware do robô, aplicação que torna possível o acionamento por função miscelânea(CNC), ao invés dos tradicionais comandos pelo computador.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: a seção 2 descreve o Robô virtual SHRDLU e o mundo virtual de blocos de Winograd; a seção 3 descreve o foco do trabalho e como está

sendo desenvolvido; a seção 4 descreve os materiais e a metodologia utilizada e a seção 5 mostra o cronograma para o trabalho ser completo.

## 2 ROBÔ VIRTUAL SHRDLU

O robô virtual SHRDLU, que foi desenvolvido por Winograd durante sua tese de doutorado concluída em 1972, foi um marco na Inteligência Artificial, mostrando a possibilidade de interações de pessoas com o robô através de comandos, ao qual o robô respondia os comandos com ações.

### 2.1 Mundo virtual de blocos de Winograd

Segundo Ribeiro, Lucas e Carvalho (2016, p. 1),

O sistema desenvolvido por Winograd (1971), também classificado como um robô virtual, uma vez que realiza trabalhos a partir do controle humano, é constituído por uma garra e um mundo de blocos.

Assim, reduzindo as possibilidades do mundo, e proporcionando que seja possível perceber as interações com o robô através das ações do próprio robô no mundo virtual de blocos como resposta para os comandos, feitos na língua Inglesa, e sendo possível enviar comandos para que o robô pegue peças, coloque uma peça em cima de outra, assim como é mostrado na Figura 1, e muitas outras ações.



Figura 1 – Mundo de blocos de Winograd

## 3 O TRABALHO PROPOSTO

O principal foco do trabalho é validar o Arduino como acionador da garra eletromagnética utilizando o mundo de blocos de Winograd, para isso, é necessário replicar o mundo de blocos de Winograd no mundo físico, replicando as peças do mundo de blocos, utilizando impressão 3D, e utilizar o robotplc, cujo o

funcionamento está indicado na Figura 2, desempenhando o mesmo papel do robô virtual SHRDLU, mas também, buscando que seja possível replicar em sua totalidade o funcionamento do mundo virtual de blocos nos mínimos detalhes para obter a validação do Arduino



Figura 2 - Esquema do funcionamento do robotplc

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

É utilizado o programa “Inventor”, para a replicação em 3D das peças do mundo de blocos de Winograd, após isso, as peças são impressas com a utilização de uma Impressora 3D, utilizando a resina PeT-g em escala apropriada para o robô com um material que reaja com o meio eletromagnético em seu interior e que possa ser captado pela garra eletromagnética.

Para os testes, serão verificadas as peças durante a impressão 3D, para que não ocorram erros com as mesmas, além de serem posteriormente testadas separadamente e em conjunto com o robotplc.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto está em desenvolvimento de acordo com o cronograma a seguir:

Tabela 1 - Cronograma.

Semana 1	Levantamento das peças do vídeo do Winograd.
Semana 2	Replicação das peças utilizando o Inventor.
Semana 3	Envio das peças para impressão 3D.
Semana 4	Aguardar replicação das peças pela Impressora 3D e verificação se ocorreu erros no andamento das impressões.
Semana 5	Aguardar replicação das peças pela Impressora 3D e verificação se ocorreu erros no andamento das impressões.
Semana 6	Teste das peças com a garra eletromagnética.
Semana 7	Testes e correção de possíveis erros.
Semana 8	Realização de testes finais para a MNR 2022.

## 6 CONCLUSÕES

O projeto ainda está em andamento, por esse motivo não é possível obter conclusões acerca do mesmo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- WINOGRAD, Terry. Understanding Natural Language. Boston: Academic Press, 1972
- MARQUES, Juliana de Cássia Braga. Processamento de linguagem natural pelo robô SHRDLU de Terry Winograd. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica) - Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. Orientador: Heitor Garcia de Carvalho. 2009.
- RIBEIRO, Bárbara Gomes; LUCAS, Caio Henrique; CARVALHO, Gustavo Santos de. Ações robóticas baseadas em pln incidentes sobre o micromundo do robotplc. Iniciação Científica - BIC-jr. (EPTNM) - Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, CNPq / 1º lugar MNR-2015. Orientador: Vicente Aguiar Parreiras. Co-orientador: Luan Alisson Cardoso de Carvalho. 2016

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

# NANOSSATÉLITE EDUCACIONAL COM SISTEMA DE CONTROLE E SUPRIMENTO DE ENERGIA EFICIENTE UTILIZANDO MICROCONTROLADOR ESP32

Arthur Pereira da Costa, Andressa Maria da Silva Nunes, Ely Lima Siqueira, Fernando Henrique Barros de Souza, Jennifer Kelly Fernandes Torres, Jose Torres Coura Neto

[apc1@aluno.ifal.edu.br](mailto:apc1@aluno.ifal.edu.br), [andressa.nunes@ifal.edu.br](mailto:andressa.nunes@ifal.edu.br), [els25@aluno.ifal.edu.br](mailto:els25@aluno.ifal.edu.br), [fhbs1@aluno.ifal.edu.br](mailto:fhbs1@aluno.ifal.edu.br), [jkft1@aluno.ifal.edu.br](mailto:jkft1@aluno.ifal.edu.br), [jose.torres@ifal.edu.br](mailto:jose.torres@ifal.edu.br)

INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS - CAMPUS PALMEIRA DOS ÍNDIOS  
Palmeira dos Índios - AL

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

**Resumo:** Este artigo descreve o aparato mecânico, o fluxograma de controle, a estratégia de telemetria e o sistema de suprimento de energia de um nanossatélite educacional em uma estrutura CubeSat para a análise de parâmetros atmosféricos, implementado durante a 1ª Olimpíada Brasileira de Satélites (OBSAT). O projeto visa monitorar a atmosfera terrestre de modo a obter dados de radiação Ultravioleta (UV) e concentração de Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) em diferentes altitudes. Com essa missão, a equipe formulou estratégias de controle para estrutura CubeSat, recebida junto a equipe organizadora da OBSAT, que fosse capaz de: suportar as adversidades de temperatura e pressão em altitudes próximas aos 40km, retornar dados das medições de radiação UV por unidade de área e concentração de CO<sub>2</sub> e armazenar em uma memória interna via cartão micro SD todas as informações reportadas.

**Palavras Chaves:** Cubesat. Dados Atmosféricos. Telemetria.

**Abstract:** This article describes the mechanical apparatus, the control flowchart, the telemetry strategy and the energy supply system of an educational nanosatellite in a CubeSat structure, for the analysis of atmospheric parameters, implemented for the 1st Brazilian Satellite Olympiad (OBSAT). The project aims to monitor the Earth's atmosphere in order to obtain data on Ultraviolet radiation (UV) and concentration of Carbon Dioxide (CO<sub>2</sub>) at different altitudes. With this mission, the team formulated control strategies for the Cubesat structure, received from the OBSAT organizing team, which was capable of: withstanding temperature and pressure adversities at altitudes close to 40km, returning data from UV radiation measurements per unit of area and concentration of CO<sub>2</sub> and store all the reported information in an internal memory via micro SD card.

**Keywords:** Cubesat. Atmospheric Data. Telemetry.

## 1 INTRODUÇÃO

Na faixa de atmosfera compreendida entre 10 e 50km de altitude localiza-se de maneira espaçadamente distribuída uma frágil camada de ozônio (O<sub>3</sub>). Em estágios próximos à superfície terrestre, o gás ozônio pode contribuir com a formação da chuva ácida e com a poluição do ar, no entanto, em altitudes de 25 a 40km atua como barreira para radiação UV (ultravioleta).

Radiação Ultravioleta (UV) é definida como toda radiação eletromagnética que possui comprimentos de onda de 200 a 400nm e frequência maior que a da luz visível. Estima-se que de toda energia que chega à Terra, 9% é proporcionada por radiação ultravioleta. Esse tipo de radiação causa consideráveis reações à pele humana. Em situações mais agudas, pode acarretar na formação de queimaduras e bronzeamento. Enquanto em situações consideradas mais críticas, provoca fotoenvelhecimento e câncer de pele.

Não obstante, a atmosfera da Terra vem constantemente sofrendo com a alta emissão de CO<sub>2</sub>. Nesse cenário, destaca-se a elevada proporção de gás carbônico que é emitida pela ação humana em atividades como geração de energia, desmatamento e demais formas de poluição via combustíveis fósseis. O CO<sub>2</sub> retém consideráveis quantidades de calor nas camadas mais baixas da atmosfera, desequilibrando o clima e aumentando as médias de temperatura.

Nesse cenário, uma das formas mais economicamente viáveis de monitoramento orbital da atmosfera é proporcionada com o uso de Cubesats. Cubesat é um tipo de satélite miniaturizado usado para pesquisas espaciais e comunicações radioamadoras. Os Cubesats normalmente possuem volume de 1 litro (um cubo de 10x10cm). Esse tipo de satélite usa componentes eletrônicos em uma estrutura vertical espaçadamente disposta. Estudos da California Polytechnic State University e da Universidade Stanford, levaram ao desenvolvimento da especificação do Cubesat, com a intenção de ajudar as universidades de todo o mundo a exercer atividades práticas de exploração científica do espaço. A maior parte das utilizações é acadêmica e radioamadora, porém muitas empresas são adeptas dos nanossatélites.

Então, a utilização de um Cubesat é capaz de viabilizar a transmissão e recepção de dados atmosféricos a fim de se mensurar variáveis de radiação UV e concentração de CO<sub>2</sub>. E é com esse fim que a equipe desenvolveu o projeto visando a captação de tais dados. Em especial, para a 1ª Olimpíada Brasileira de Satélites (OBSAT).

A Olimpíada Brasileira de Satélites MCTI é uma Olimpíada Científica de abrangência nacional, concebida pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, e organizada pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) em conjunto com a Agência Espacial Brasileira (AEB/MCTI), o Instituto Nacional

de Pesquisas Espaciais (INPE/MCTI) e a Escola de Engenharia de São Carlos (EESC), da Universidade de São Paulo (USP)<sup>1</sup>.

A missão a ser realizada busca viabilizar a obtenção de dados atmosféricos relacionados a retenção de CO<sub>2</sub> e o nível UV em diferentes altitudes da atmosfera terrestre e possui os seguintes objetivos: (1) Registrar dados de altitude, pressão, temperatura e concentração de CO<sub>2</sub>; (2) Mensurar o índice UV em diferentes altitudes de atmosfera através da detecção da radiação; (3) Analisar a responsividade dos equipamentos eletrônicos embarcados em condições extremas de temperatura e pressão; (4) Quantificar a incidência de luz em alta frequência nas proximidades do solo terrestre; (5) Verificar a quantidade de CO<sub>2</sub> por unidade de volume presente em diferentes estágios da atmosfera; (6) Aplicar e testar em condições extremas o sistema de comunicação via Wi-Fi onboard entre o emissor na atmosfera e receptor terrestre; (7) Avaliar um sistema de backup de dados baseado no armazenamento interno em condições adversas de temperatura e pressão.

## 2 O TRABALHO PROPOSTO

O trabalho formulado diz respeito a concepção e testes dos sistemas de comunicação e suprimento de energia de um nanossatélite educacional em uma estrutura Cubesat para medição de radiação UV e concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera, em especial, busca-se a obtenção de dados sucintos que permitam avaliar de forma indireta avarias na camada de ozônio. O projeto está vinculado à participação da equipe SPACEIF, a qual é composta pelos autores deste artigo, na 1ª Olimpíada Brasileira de Satélites - OBSAT, iniciada em 2021 e ainda em curso. Atualmente, os membros da equipe estão na fase 3, onde lançarão o Cubesat para a atmosfera através de um balão estratosférico. A estrutura CubeSat foi recebida como prêmio pela classificação do projeto para a fase 2 da OBSAT. O kit disponibilizado é um PION CubeSat Educacional, com 9 sensores (giroscópio, gás carbônico, temperatura, luminosidade, umidade, pressão, nível de bateria, magnetômetro e acelerômetro) e um microcontrolador Esp32.

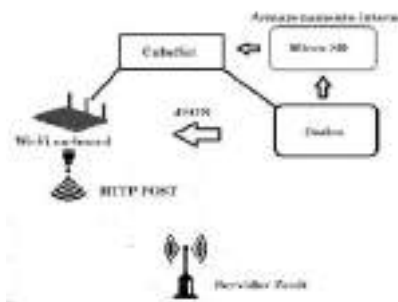
## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

A seguir estão descritas todas as estratégias de controle e suprimento de energia, os subsistemas embarcados e os materiais utilizados para o planejamento e para os testes realizados na estrutura Cubesat da missão. Além disso, um panorama geral dos testes a serem realizados é apresentado, especialmente com respeito a validação prática dos métodos implementados para obtenção de dados de maneira rápida e segura.

### 3.1 Projeto conceitual

O projeto desenvolvido pela equipe consiste em realizar uma série de ações predefinidas e sequenciais de modo obter dados da atmosfera terrestre. O passo-a-passo completo pode ser descrito como: (1) Captura de dados padrões para verificações preliminares: temperatura, nível da bateria, pressão, acelerômetro e giroscópio; (2) Captura de dados no sensor de radiação ultravioleta Guva-S12SD; (3) Captura de dados no sensor de CO<sub>2</sub>; (4) Obtenção da altitude; (5) Armazenamento dos dados em memória interna (Micro SD); (6) Encapsulamento dos dados em uma JSON; (7) Conexão com o Wi-Fi on-board

da cápsula; (8) Envio de dados para o servidor terrestre a cada 4 minutos.



**Figura 1 - Diagrama conceitual de funcionamento dos sistemas da missão.**

```
{
  "equipe": 41,
  "bateria": 189,
  "pressão": 99523,
  "temperatura": 30,
  "giroscópio": [1,2,3],
  "acelerometro": [1,2,3],
  "payload": {
    "uv": 1.89,
    "altitude": 1526.506,
    "co2": 403
  }
}
```

**Figura 2 - Corpo da mensagem enviada para o servidor terrestre (formato de objeto nativo Javascript, ou JSON).**

Para a realização da missão, buscou-se usar todos os recursos disponíveis de modo a gerar economia e fomentar a aquisição de dados atmosféricos de maneira viável e eficiente.

**Tabela 1 - Lista de materiais usados para o planejamento e testes da missão.**

Equipamento	Descrição	Quantidade	Custo
Kit Educacional PION CubeSat	Kit composto por 9 sensores que fora disponibilizado aos classificados para a fase 2	01	R\$ 0,00
Sensor GUA-S12SD	Sensor utilizado para medição de radiação ultravioleta e incorporado a estrutura do CubeSat	01	R\$ 32,50
Polietileno de baixa densidade	Material usado no revestimento térmico da bateria para proteção contra a umidade	20g	R\$ 0,00

<sup>1</sup> Para mais informações: [www.obsat.org.br](http://www.obsat.org.br)

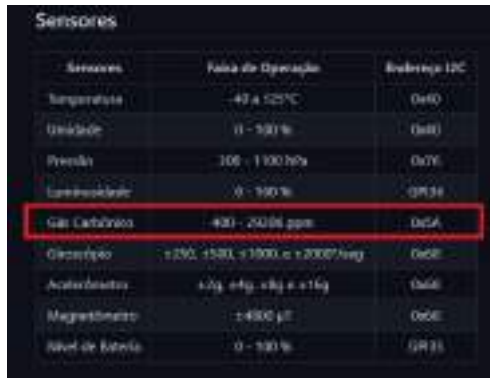


Manta térmica de material metálico	Material usando para proteção térmica da bateria	1m	R\$ 0,00
Total			R\$ 32,50

### 3.2 Medição de CO2

Para a obtenção de dados da concentração de CO<sub>2</sub> da atmosfera, será utilizado o sensor de CO<sub>2</sub> interno do kit PION. A operação dele é descrita na documentação de Hardware.

O sensor incorporado à estrutura consegue fazer medições de concentração de 400 a 29206ppm que, em uma transformação direta, equivale a resultados de 400 a 29206mg/L de CO<sub>2</sub>.



Sensores	Faixa de Operação	Resolução I2C
Temperatura	-40 a 125°C	0,1°C
Umidade	0 - 100%	0,1%
Pressão	106 - 1100 hPa	0,01%
Luminosidade	0 - 100%	0,1%
Gás Carbônico	400 - 29206 ppm	0,1%
Gravidade	+250, +500, +1000 e +2000 mg	0,01%
Acelerômetro	+2g, +4g, +8g e +16g	0,01%
Magnetômetro	+4800 µT	0,01%
Nível de Bateria	0 - 100%	0,1%

Figura 3 - Dados da documentação de hardware do Kit PION CubeSat Educacional.

### 3.3 Medição de radiação ultravioleta

Para mediação de radiação ultravioleta será usado, como dito antes, o sensor Guva-S12SD. Ele será acoplado na parte superior em uma estrutura de PLA cujo design e as dimensões serão descritas mais adiante neste arquivo.

O principal dado que ele fornecerá é o da tensão de saída do terminal de medição de radiação UV. Esta última é proporcional à quantidade de UV lido.

Outro ponto importante é que o mesmo será interligado à entrada GPI36 no ESP32 do kit PION.



Figura 4 – Sensor GUVAS12SD.

Tabela 2 - Especificações técnicas do sensor UV utilizado.

Tensão	2,5 a 5V
Ângulo de visão	130°
Temperatura de trabalho	-20 a 85°C
Dimensões	27,8x11,2x3,5mm
Peso	2g

### 3.4 Telemetria e envio de dados

Para o sistema de telemetria foi adotado o envio de dados em formato JSON para um servidor web através do método HTTP POST.

O CubeSat funciona como o objeto do tipo WiFiClient que envia dados para o servidor através do método POST da classe HTTP. O envio das informações será a cada 3,25 minutos e, para garantir a qualidade das informações, será enviada ao menos 5 requisições por estágio.

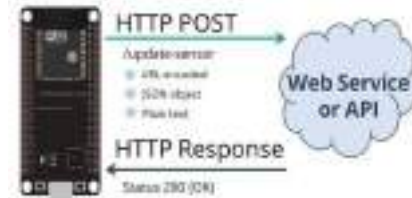


Figura 5 – Estrutura básica de uma requisição HTTP POST.

### 3.5 Estratégia para economia de bateria: DeepSleep Mode

Um modo tradicional de fornecer uma economia de energia para o microcontrolador Esp32 é chamado de “DeepSleep”. Nesse modo, as CPUs, boa parte da memória RAM e todos os periféricos digitais com clock estão desligados. As únicas partes do chip que ainda podem ser ligadas são: controlador RTC, periféricos RTC (incluindo o coprocessador ULP) e memórias RTC, (Fernando K, 2018).

Assim, adotado o sistema descrito usou-se um tipo de acionamento (ou, "despertador") Timer. Acontece que o RTC possui um cronômetro incorporado que é capaz ativar o chip após um período de tempo predefinido. O tempo é especificado com precisão de microssegundos.

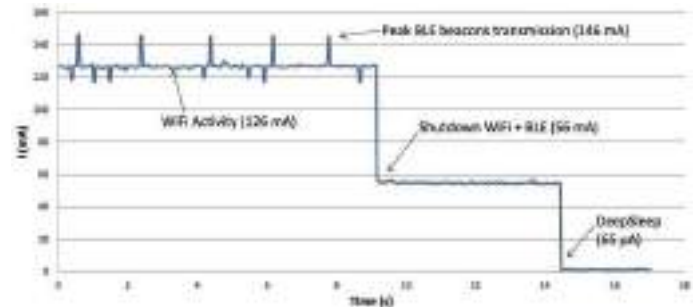


Figura 6 – Comparativo de consumo de corrente elétrica pelo microcontrolador Esp32 no modo DeepSleep.

### 3.6 Estrutura mecânica para comportar a payload

Um ponto crucial para o projeto foi a busca por usar 100% dos recursos de forma eficiente e sem empregar materiais extras ou qualquer outra forma de investimento que estivesse fora da realidade econômica da equipe. Com esse intuito, projetou-se uma estrutura simples para a payload de modo que fosse possível isolar as conexões elétricas e ao mesmo tempo garantisse que sua forma estivesse na especificação desejada.

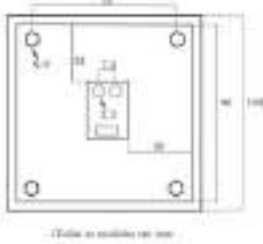


Figura 7 – Modelagem e medições da estrutura que comporta o sensor UV e suas conexões elétricas.

### 3.7 Conexões elétricas da payload

Como dito anteriormente, a payload é exclusivamente formada por uma placa GUYA-S12SD. Então, a única conexão diferenciada realizada ficou por conta dos terminais para a leitura do sensor de forma direta pelo barramento externo do kit PION recebido.

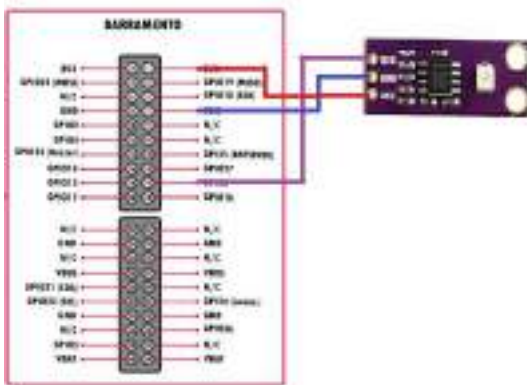


Figura 8 – Representação esquemática das conexões elétricas realizadas entre o sensor UV e barramento principal da estrutura Cubesat.

### 3.8 Algoritmo para o controle e armazenamento de dados

A estrutura principal do diagrama de controle define uma estratégia baseada no monitoramento inteligente do tempo, uso controlado das funcionalidades WiFi on-board, obtenção rápida de dados e calibração segura dos sensores.

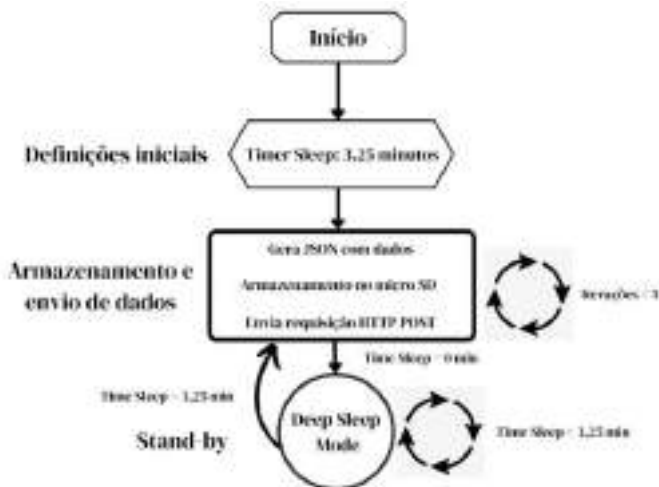


Figura 9 - Algoritmo de controle.

O algoritmo é iniciado com a definição de um tempo de Standby que serve para a configuração do modo Deep Sleep. A ativação por Timer, como descrito anteriormente, é feita mais adiante, porém ainda no escopo do algoritmo é necessário definir o valor numérico de tal variável de controle.

Após isso, o sistema realiza obtenção dos dados dos sensores e junta todas as informações em uma mensagem no formato JSON, confere a conexão WiFi, inicia a comunicação via HTTP POST e envia a JSON criada anteriormente e, por fim, guarda uma cópia dos dados no cartão SD interno. Esse enumeração de tarefas acontece em um loop de 5 iterações separadas por um tempo de 2 segundos. Isso quer dizer que para cada processo de envio dos dados o sistema faz 5 requisições com as informações desejadas.

Finalmente, ao final da série de comandos anteriormente elencada, o microcontrolador entra em um período de Stand-by definido pelo modo Deep Sleep do Esp32. No intervalo de tempo definido pelo Timer, o Cubesat corta a comunicação WiFi e todos os outros subsistemas que usem o clock interno.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o intuito de obter resultados quanto a qualidade do sistema proposto, foram realizados alguns testes na estrutura responsável pelo envio de dados e no servidor de recebimento das informações. A descrição precisa dos procedimentos, a análise de viabilidade e os resultados obtidos estão descritos nesta seção.



Figura 10 – Face lateral do Cubesat.

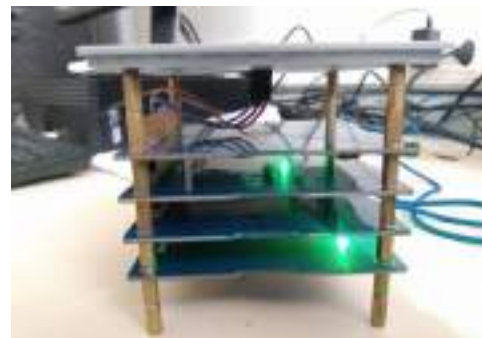


Figura 11 – Conexões elétricas na estrutura final.

### 4.1 Teste de comunicação e envio de dados

Para o teste de comunicação a operação realizada consistiu na simulação do ambiente de envio e recebimento de dados. O algoritmo original pôde ser testado com o envio sequencial de informações através de uma conexão segura com um WiFi e o servidor web sugerido.

O servidor usando foi o Post Test Server V2 disponível em: <http://ptsv2.com/>. O passo seguinte foi criar um servidor particular no qual as informações captadas pelo cubesat seriam enviadas. Tal servidor teve como URL vinculada a: <http://ptsv2.com/t/test-spacefest2>.

**Figura 12 - Listagem com as requisições enviadas para o servidor criado.**

A última verificação necessária para este teste foi a conferência do corpo padrão das mensagens enviadas no formato adequado.



**Figura 13 - Corpo das mensagens enviadas via método HTTP POST.**

#### 4.2 Teste de bateria

A partir dos dados obtidos com o teste de comunicação e envio dados realizou-se uma estimativa para o tempo de funcionamento do sistema, visto que, dentre as informações enviadas ao servidor estava o nível da bateria.



**Figura 14 -Gráfico esquemático com os dados do nível de bateria e o horário de envio.**

Ao final do teste a bateria já havia estado em funcionamento durante duas horas e seu nível mínimo foi de 59%. Então, a previsão para a duração da bateria gira em torno de 4 horas, cumprindo, portanto, o tempo mínimo de comunicação com a sonda exigido no edital (40 minutos).



**Figura 15 – Corpo da última mensagem enviada via método**

## 5 CONCLUSÕES

Ao final dos testes, foi possível comprovar o funcionamento adequado da estratégia de controle e suprimento de energia proposta. De modo que a estrutura Cubesat da missão esteve funcionando por 2 horas consecutivas e apresentou, ao final dos testes, energia suficiente para prolongar seu funcionamento por pelo menos 1 hora. Portanto, obteve-se um rendimento médio 4,5 vezes maior que o desejado. Já que, durante a missão, o Cubesat deve enviar dados para o servidor por pelo menos 40 minutos.

Adicionalmente, validou-se sistema de telemetria e os subsistemas embarcados de aquisição de dados no formato prescrito. Em especial, pôde-se captar dados da payload de maneira eficiente e no encapsulamento desejado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Corrêa, M. P. (2007). Ozônio, Radiação UV e Saúde: um panorama das pesquisas mais recentes realizadas no país. Universidade Federal de Itajubá/MG. Disponível em: <[www.biblioteca.uesc.br](http://www.biblioteca.uesc.br)>. Acesso em: 28 de março de 2022.

Fernando K. (2018). Economizando bateria com Deep Sleep! Fernando K Tecnologias, Disponível em: <[www.fernandok.com](http://www.fernandok.com)>. Acesso em: 09 de abril de 2022.

Leme, N. P. (2014). A camada de ozônio. Laboratório de Ozônio do INPE. Acesso em: <[www.cetesb.sp.gov.br](http://www.cetesb.sp.gov.br)>. Acesso em: 28 de março de 2022.

Paulo. (2008). Cálculo da intensidade do campo gravitacional. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <[www.ppgenfis.if.ufrgs.br](http://www.ppgenfis.if.ufrgs.br)>. Acesso em: 08 de abril de 2022.

Rontek. (2022). Como a temperatura afeta o desempenho da bateria. STA Sistemas e Tecnologia Aplicada. Disponível em: <[www.sta-eletronica.com.br](http://www.sta-eletronica.com.br)>. Acesso em: 05 de maio de 2022.

# O USO DO ROBÔ HUMANOIDE NAO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE CRIANÇAS EM ESCOLAS PÚBLICAS DO RECIFE

Bartolomeu Santos da Silva, Pedro Ferreira da Silva Júnior, Priscilla da Silva Dutra

bsantossasilva@gmail.com, pedrojfjunior@gmail.com, Dutrapri@gmail.com

PREFEITURA MUNICIPAL DE RECIFE - SECRETARIA DE EDUCAÇÃO  
Recife - PE

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

**Resumo:** Este estudo tem como objetivo geral analisar o uso do robô humanoide NAO no processo de ensino e aprendizagem de crianças nos anos iniciais do ensino fundamental e como objetivo específico investigar se o ambiente de ensino e aprendizagem se torna mais motivador e estimulante com o uso desse recurso e a inserção dos descritores curriculares nesse percurso. Foi possível, durante esse circuito, observar a forma como essas crianças podem desenvolver as suas habilidades dentro do ambiente escolar, com atividades específicas e funcionais utilizando o robô humanoide NAO. Sabendo que o presente trabalho acompanhou durante o ano letivo de 2022, com enfoque no retorno presencial, após o período pandêmico, as oficinas tecnológicas, realizadas em unidades educacionais de ensino público do Recife.

**Palavras Chaves:** Robô humanoide, NAO, escola pública.

**Abstract:** *This study has the general objective of analyzing the use of the humanoid robot NAO in the teaching and learning process of children in the early years of elementary school and as a specific objective to investigate whether the teaching and learning environment becomes more motivating and stimulating with the use of this resource. and the insertion of curricular descriptors in this path. It was possible, during this circuit, to observe how these children can develop their skills within the school environment, with specific and functional activities using the humanoid robot NAO. Knowing that the present work followed during the 2022 school year, focusing on the face-to-face return, after the pandemic period, the technological workshops, held in public education units in Recife.*

**Keywords:** *Humanoid robot, NAO, public school.*

## 1 INTRODUÇÃO

Entende-se que a robótica educacional pode ser um recurso tecnológico podendo, de acordo com a demanda, ser utilizado como mediação pedagógica, visando promover o desenvolvimento de diversas competências e socialização do conhecimento entre os estudantes e professores. Contudo, é preciso entender se os educadores estão conseguindo integrar essa tecnologia com as atividades desenvolvidas na sala de aula. Havendo a necessidade de identificar as possibilidades de uso da contribuições do uso da robótica em uma perspectiva pedagógica. Kenski (2012), afirma que a educação enfrenta uma mudança em seus paradigmas na forma como o educando se apropria do conhecimento havendo uma transformação na realidade da aula tradicional, dinamizando o espaço de ensino e aprendizagem. Ou seja, o educador precisa buscar compreender essa maneira distinta de construção do conhecimento que se

estabeleceu nas últimas décadas. Portanto, educadores da RMER, estão buscando atrelar o desenvolvimento dos projetos pedagógicos com a robótica educacional e nesse caso específico o uso do humanoide NAO, então nessa perspectiva na busca por diferentes maneiras de construir conhecimento e gerar aprendizagem, Behrens e José (2001), defendem que: A opção por um ensino baseado em projetos proporciona a possibilidade de uma aprendizagem pluralista e permite articulações diferenciadas de cada aluno envolvido no processo. (BEHRENS; JOSÉ, 2001, p.3). E para realizar uma educação que possibilite o estudante ser um sujeito crítico, com uma relação dialética com as práticas cotidianas é imprescindível a participação do professor nesse contexto que busca nesse caso específico, o trabalho com a robótica pedagógica com o uso do humanoide NAO e outras tecnologias. Equipamento que foi adquirido para atender as demandas na aprendizagem de linguagens de programação e na construção de comportamentos orientados para uso pedagógico, torna-se uma ferramenta mais potente ao se conectar com outras tecnologias, a citar: Web, Mobile, Android, Big Data, Business Inteligency, Drone, ChatBot, otimizando sua utilização e abrindo novas perspectivas num processo educativo antenado com a contemporaneidade das necessidades de interação vigentes. O processo do uso das tecnologias educacionais com finalidade em atividades propostas pelas escolas para o desenvolvimento de conteúdos curriculares, já acontece na Rede Municipal de Ensino do Recife (RMER), com o programa Robótica na Escola em 2014, a utilização dessas tecnologias no âmbito escolar teve um aumento considerável na inserção nos projetos escolares. A partir desse uso no contexto educacional, percebemos que estudantes e docentes se mostraram motivados com essas ferramentas que podem potencializar o processo de ensino e aprendizagem de forma colaborativa.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Esse estudo é embasado em uma revisão bibliográfica que proporcionou um aporte teórico, partindo da concepção de que todo o saber se faz por etapas ou obstáculos epistemológicos, como defendia Gaston Bachelard. É, exatamente, a superação de tais obstáculos que promove o desenvolvimento da ciência como um todo. Mesmo porque, é necessário ao saber científico, a ruptura ou atualização com novos saberes que dêem conta das necessidades atuais da sociedade e de suas reais demandas. Nesse sentido, a pesquisa aqui desenvolvida, teve como foco metodológico, fazer uma revisão bibliográfica acerca das principais abordagens do processo de aprendizagem de crianças e assim implementar o elemento motivador nesse contexto de retorno presencial a escola, em meio, ao processo pandêmico,

portanto o NAO foi sendo inserido nas atividades das escolas públicas de Recife, buscando levar uma nova realidade para os estudantes, complementando as atividades pedagógicas.



**Figura 1 – interação das crianças com o robô NAO V6.**



**Figura 2 – atividade realizada na escola com o robô NAO V6.**

### 3 CONCLUSÕES

Percebemos que o número de solicitações do humanoide NAO para ser utilizado nas unidades educacionais com atendimento aos estudantes teve um crescimento significativo de acordo com os resultados dos projetos que já utilizam alguma tecnologia para este propósito, como instrumento de colaboração no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos curriculares. Consideramos também, que durante o uso do NAO 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 como também na socialização dos estudantes envolvidos. 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. Uma das maiores exigências na comunidade discursiva acadêmica é a relevância social do trabalho de pesquisa. Por isso, com o estudo aqui desenvolvido, foi possível perceber o quanto é significativo o trabalho com crianças no ensino fundamental, no fluxo de consolidação da aprendizagem e dos conteúdos curriculares.

### 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.

# PEDAGOGAS NA ROBÓTICA: PROJETOS EDUCACIONAIS PARA O ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Camila Geovana Pereira Ribeiro, Emilly Taynara Silva dos Santos, Erica da Silva Dantas, Lauro Pires Xavier Neto

camila.ribeiro3@academico.ufpb.br, emilly.taynara@academico.ufpb.br, erica.silva@academico.ufpb.br, lauro.xavier2@academico.ufpb.br

CCHSA - CAMPUS III BANANEIRAS  
Bananeiras - Pb

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

**Resumo:** Este trabalho surgiu da necessidade de aliar o conhecimento pedagógico da robótica educacional com projetos vinculados ao PROLICEN da UFPB Campus III Bananeiras / PB a partir do curso de Pedagogia. O trabalho foi motivado pela necessidade de incluir questões pedagógicas ao universo da montagem de projetos de robótica junto aos estudantes do ensino fundamental. O projeto é relevante pois amplia a relação da pedagoga em formação com projetos de robótica educacional na região do Brejo Paraibano, tão carente de iniciativas deste porte. Com relação ao aspecto metodológico, destacamos que realizamos oficinas pedagógicas de robótica educacional com estudantes de cinco escolas públicas e confessionais da região do Brejo Paraibano e realizamos a construção de diversos projetos de robótica utilizando os kits arduino e componentes como também os kits da FischerTechnick presentes em algumas escolas estaduais. A construção dos projetos de robótica envolveram a montagem do Jogo Genius e jogos educativos utilizando o arduino e o MBlock, bem como a montagem de dezesseis projetos do kit da FischerTechnick. Os projetos foram construídos ao longo de oficinas pedagógicas realizadas em cinco escolas da região. O trabalho se diferencia pois ampliamos as questões pedagógicas a partir da montagem de projetos e adicionamos relações multidisciplinares à temática da robótica. Concluímos que o trabalho proposto ajudou no desenvolvimento dos estudantes no tocante às competências necessárias para o conhecimento multidisciplinar. Os aspectos positivos estão relacionados com a ampliação do conhecimento e o aspecto negativo foi a dificuldade dos estudantes em dominar a linguagem de programação. Conclui-se que o projeto ajudou na formação dos estudantes e ampliou o interesse na área de Robótica.

**PalavrasChaves:** Pedagogia; Educação; Arduino; FischerTechnick;

**Abstract:** This work arose from the need to combine the pedagogical knowledge of educational robotics with projects linked to PROLICEN at UFPB Campus III Bananeiras / PB from the Pedagogy course. The work was motivated by the need to include pedagogical issues in the universe of assembling robotics projects with elementary school students. The project is relevant because it expands the relationship of the pedagogue in training with educational robotics projects in the Brejo Paraibano region, so lacking in initiatives of this size. Regarding the methodological aspect, we emphasize that we carried out pedagogical workshops on educational robotics with students from five public and denominational schools in the Brejo

*Paraibano region and carried out the construction of several robotics projects using the arduino kits and components as well as the FischerTechnick kits present in some state schools. The construction of the robotics projects involved the assembly of the Genius Game and educational games using arduino and MBlock, as well as the assembly of sixteen projects from the FischerTechnick kit. The projects were built during pedagogical workshops held in five schools in the region. The work is different because we expand the pedagogical issues from the assembly of projects and add multidisciplinary relationships to the robotics theme. We conclude that the proposed work helped in the development of students regarding the necessary skills for multidisciplinary knowledge. The positive aspects are related to the expansion of knowledge and the negative aspect was the students' difficulty in mastering the programming language. It is concluded that the project helped in the training of students and increased interest in the area of Robotics.*

## 1 INTRODUÇÃO

O processo educacional do século XXI indica uma formação tecnológica sólida e a robótica educacional é um instrumento pedagógico eficaz na formação dos alunos do ensino fundamental. Os projetos de robótica contribuem com a formação do raciocínio lógico, com a iniciação à linguagem de programação - essencial na formação do aluno moderno - e com a possibilidade de desenvolvimento de problemas pedagógicos que podem afetar o cotidiano dos alunos de escolas públicas.

Segundo Santana e Raabe (2020, p.65):

Os pesquisadores italianos Caci, Chiazzese e D'Amico (2013) utilizam kits robóticos para estimular o desenvolvimento de habilidades cognitivas, de atenção seletiva e de foco na resolução de problemas. Os resultados da pesquisa realizada por esses autores (...) indicaram que o uso de robôs programáveis e montáveis também tornam possível aprimorar o raciocínio lógico, a memória visuoespacial e a compreensão de ambientes tridimensionais. (SANTANA; RAABE, 2020, p. 65)

Alguns autores inserem o ensino da robótica dentro da área da Robótica Pedagógica (RP) que tem como proposição formar cidadãos criativos e com competências para poder interagir com as mudanças tecnológicas do mundo moderno, especialmente alunos oriundos de escolas públicas e desejam dos sistemas

educacionais a oferta da RP como atividades pedagógicas cotidianas.

Assim,

A RP tem como objetivo o aprendizado de ciências de forma lúdica e, dessa maneira, o despertar do interesse dos alunos nas áreas tecnológicas. Para uma escola desenvolver atividades de RP, é preciso que se criem as condições para que isso ocorra. Basicamente, isso implica a formação de professores, além da criação de um espaço na escola no qual essa atividade possa ser desenvolvida e a aquisição de material, kits de montar, componentes eletroeletrônicos e software específico da área de RP, entre outros insumos. (D'ABREU et al, 2020)

Uma das formas amplamente utilizadas na atualidade para trabalhar com a RP é com a utilização versátil do Arduino que:

[...] é uma plataforma aberta de prototipação eletrônica. Por ser uma plataforma, ele não é simplesmente um hardware — é composto por hardware (placa controladora) e software (ambiente de desenvolvimento), ambos muito flexíveis e fáceis de usar. Ele é uma das principais realizações de um movimento que só cresce no mundo: o movimento makers, composto por representantes de uma cultura que uniu o “faça você mesmo” à tecnologia para criar projetos em diversas áreas. (PUHL JUNIOR et al, 2019, p. 79)

Em destaque, podemos afirmar que a cultura maker, corresponde a um processo dinâmico e exitoso que pode atrair crianças e jovens ao universo escolar de construção do conhecimento, e plataformas, recursos, softwares podem fisgar alunos que estão dispersos e enxergando o ambiente escolar como algo anacrônico e distante da sua realidade tecnológica.

Utilizando o Arduino como uma ferramenta para desenvolvimento de aulas envolvendo a RP, podemos projetar inúmeras possibilidades educacionais e com vínculo direto com várias áreas do conhecimento e componentes curriculares, pois,

Na verdade, um Arduino é um dispositivo muito simples quando comparado com o hardware mais atual existente. Entretanto, o objetivo do Arduino não é ser um hardware de ponta. O Arduino não precisa controlar uma tela de alta resolução ou uma rede complexa. O seu objetivo é controlar e executar tarefas muito mais simples. (MONK, 2014, p.27)

Tarefas estas que podem envolver o componente curricular de Artes, quando trabalhamos com o LED RGB e as cores primárias, ou mesmo cálculos envolvendo a função seno, cosseno e tangente, conteúdos vinculados ao componente curricular de matemática e transformações de unidade de temperatura, como Celsius, Fahrenheit e Kelvin, conteúdos do componente curricular de ciências. Corroborando com este entendimento, trazemos a afirmação de Puhl Junior et al (2019,

p. 81): “Em muito pouco tempo, a pequena placa azul do Arduino motivou uma nova geração de makers de todas as idades, possibilitando a realização de projetos desde no ambiente universitário até em festivais de arte.”

O mais importante é que o Arduino está inserido no conceito de software e hardware livres, como vários projetos e programas que ficam à disposição para reconfiguração ou utilização de maneira colaborativa e gratuita, além de ser caracterizado como uma ferramenta que utiliza uma linguagem de fácil compreensão e usabilidade, garantindo que alunos de várias faixas etárias, inclusive da educação infantil, possam manuseá-lo e realizar programações utilizando blocos. O Arduino<sup>1</sup> “[...] é baseado em uma placa com microcontrolador, com acessos de Entrada/Saída (I/O), sobre a qual foram desenvolvidas bibliotecas com funções que simplificam a sua programação, com sintaxe similar à utilizada nas linguagens C e C++.” e “[...] todos os esquemas de hardware e código-fonte estão disponíveis gratuitamente sob licenças públicas. Como resultado, o Arduino tornou-se o recurso open source mais influente do seu tempo” (PUHL JUNIOR et al, 2, p. 80).

Podemos afirmar que projetos plug-and-play, que são aqueles que o estudante tira o objeto da caixa e já pode usar de imediato, podem ser grandes aliados no desenvolvimento de competências nas escolas, ao ponto de conseguir interagir com todos os componentes curriculares. Por isso, a RP deve ser entendida como uma aliada nesse processo e, mais ainda, a associação de projetos com a Olimpíada Brasileira de Robótica (teórica e prática) e a Mostra Nacional de Robótica podem gerar um salto qualitativo na formação de professores e, conseqüentemente, na aprendizagem dos alunos da educação básica.

Concordamos com o documento da BNCC, quando afirma que:

Uma parte considerável das crianças e jovens que estão na escola hoje vai exercer profissões que ainda nem existem e se deparar com problemas de diferentes ordens e que podem requerer diferentes habilidades, um repertório de experiências e práticas e o domínio de ferramentas que a vivência dessa diversificação pode favorecer. (BRASIL, 2018, p. 71)

Dessa maneira, é preciso ofertar o que há de mais moderno para os estudantes da rede pública de ensino para que possam experimentar, compreender e desenvolver suas potencialidades educacionais. Projetos vinculados à robótica educacional têm esta característica, pois assumem um sem número de possibilidades, contemplando diversas áreas e componentes curriculares. Uma das faces dos projetos de robótica educacional é utilizar conceitos de Eletrônica Básica, aliados ao programas de prototipagem, como o TinkerCad e à linguagem de programação, entendida como um requisito fundamental para a formação de alunos do século XXI. Sobre projetos de robótica educacional, concordamos com Puhl Junior et al, quando afirma que:

Nos projetos de robótica, muitas vezes é necessário o uso de circuitos eletrônicos para controlar motores, monitorar sensores e outras aplicações específicas. Todo projeto

<sup>1</sup> “O Arduino é composto de duas partes principais: placa Arduino, que é o hardware que trabalhamos quando construímos os objetos, e o Arduino IDE, o software que executamos no computador. Utilizamos o IDE para criar um sketch (um pequeno programa de computador) e fazemos

upload para a placa Arduino. O sketch é o programa que controlará o Arduino” (MASSIMO, 2011 citado por PUHL JUNIOR, <sup>2</sup>, p. 81).

eletrônico é constituído de fonte de alimentação, condutores e componentes elétricos ou eletrônicos. Os componentes elétricos/eletrônicos podem ser resistores, indutores, capacitores, diodos, transistores, circuitos integrados, relés, motores elétricos, LEDs, sensores diversos, entre outros. (PUHL JUNIOR, 2019, p. 263)

São estes componentes que darão “vida” aos projetos educacionais e que irão estabelecer um “diálogo” com diversos componentes curriculares e, assim, desenvolver projetos concretos de Robótica Educacional, estimulando e desenvolvendo competências nos alunos da rede pública.

A motivação de trabalhar com o tema da Robótica com estudantes do ensino fundamental, deu-se graças a nossa inserção no curso de Pedagogia da UFPB e a carência deste tipo de iniciativa na região do Brejo paraibano. O diferencial do trabalho está na forma de realizar as oficinas pedagógicas com os estudantes do ensino fundamental e como concretizar ações didáticas através da montagem de kits de robótica.

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

As discentes do curso de Pedagogia da Universidade Federal da Paraíba, Campus III - Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias - Bananeiras, PB, realizaram projetos pedagógicos a partir da temática do Projeto de Pró-Licenciatura (PROLICEN), voltados para a robótica educacional. É de suma importância a formação de educadores do ensino básico para auxiliar no processo de aprendizagem dos estudantes, demonstrando de que modo o uso desses métodos tecnológicos podem favorecer no processo de aquisição de novos conhecimentos.

O objetivo principal do trabalho foi construir projetos com estudantes do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano), como o do robô cinegrafista, que foi usado como uma atividade lúdica, onde adicionamos sensores ultrassônicos e de movimentos, utilizando kits da Fischertechnik. Realizamos também jogos educativos / lúdicos utilizando o Makerblock, onde foi usado o arduino e seus componentes para a movimentação do personagem infantil, e o jogo Genius/Simon, que também foi usado o Arduino e seus componentes, como leds de várias cores, resistores, botões de pressão e alto-falantes, para que pudessem contribuir didaticamente em sala de aula.

O projeto do robô cinegrafista, foi construído com as peças do próprio kit da fischertechnik TXT Discovery Set, versão 4.2.3. Além deste projeto do robô cinegrafista, também realizamos a montagem e construção de outros dezesseis projetos do kit e adaptamos para que os mesmos estivessem vinculados a jogos educativos. Para a montagem com o jogo utilizando o Makerblock, foram usados o potenciômetro, a protoboard e o arduino uno. Já o jogo Genius / Simon foi construído com os componentes: protoboard, leds, push buttons e o arduino uno. Foram feitos protótipos de todos os projetos citados anteriormente. Em todas as montagens, discutimos com os estudantes do ensino fundamental o processo de programação, seja utilizando a linguagem de programação do RoboPro (kit da FischerTechnik) ou a programação em blocos.



**Figura 01 - Montagem dos kits de robótica nas escolas públicas. Fonte: próprio autor.**

Em algumas circunstâncias utilizamos também a linguagem de programação do arduino.



**Figura 02 - Estudantes durante as oficinas de robótica. Fonte: próprio autor.**

O projeto foi desenvolvido de uma forma didática com crianças do ensino fundamental. O primeiro passo foi começar a montagem dos projetos testando cada componente e depois realizamos oficinas pedagógicas com estudantes de cinco escolas públicas e confessionais do Brejo Paraibano.

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

A proposta metodológica deste projeto foi baseada em ações dialógicas e articuladas com o intuito de estabelecer relações humanizadas e que rompam com a ideia de Educação Bancária criticada por Freire (2013), por isso um dos elementos metodológicos que iremos utilizar é a Roda de Conversa nas escolas. Pois, “a atividade docente não pode ser vista como um conjunto de ações desarticuladas e justapostas, restrita ao observável, isso porque envolve consciência, concepção, definição de objetivos, reflexão sobre as ações desenvolvidas [...]” (SILVA, 2010, p. 68). Assim, dentre as ações que realizamos, buscamos o diálogo constante e sempre numa perspectiva de construção coletiva do conhecimento.

Para a execução do projeto, realizamos as seguintes ações metodológicas: visitamos as escolas públicas da região para o reconhecimento da realidade educacional e verificamos o interesse em participar do projeto por parte de professores e estudantes; visitamos as escolas para o reconhecimento da existência e condições dos Laboratórios de Informática; realizamos rodas de conversas com a gestão da escola, professores, supervisores, orientadores e alunos com o intuito de reconhecer práticas exitosas com a utilização das Novas



Tecnologias Educacionais; realizamos a Formação Continuada de Professores em Robótica Educacional, com a participação efetiva de estudantes bolsistas e voluntários, a partir de um curso de 40 horas/aula, contemplando aspectos da Cultura Maker, das Novas Tecnologias Educacionais, de Eletrônica Básica, TinkerCad, Arduino e Linguagem de Programação; realizamos Oficinas Pedagógicas semanais de Robótica Educacional para alunos do Fundamental II da rede pública, contemplando aspectos Cultura Maker, de Eletrônica Básica, TinkerCad, Arduino e Linguagem de Programação.



**Figura 03 - visita às escolas públicas do Brejo paraibano. Fonte: próprio autor.**

Destacamos que, na oportunidade dos diversos encontros, sejam os da equipe proponente, os de orientação de bolsista(s) e voluntários, com os profissionais da educação e estudantes da educação básica, foram observados os requisitos de biossegurança no que se refere a prevenção da Covid-19.

As reuniões da equipe proponente juntamente com bolsista(s) e voluntários ocorreram nas dependências da UFPB, Campus III. As oficinas dos estudantes de licenciatura, bolsistas e voluntários, em formação Inicial, ocorreram no Laboratório de Informática do Curso de Pedagogia da UFPB, Campus III. Os encontros de formação continuada para professores da educação básica, foi compreendida como um espaço para formação inicial de professores da educação. Nestes, bolsistas e voluntários tiveram a oportunidade de vivenciar a atividade da prática docente e de ir configurando sua identidade profissional.



**Figura 04 - montagem do robô cinegrafista por parte dos estudantes. Fonte: próprio autor.**

Tendo como universo deste projeto escolas públicas de Bananeiras e região do Brejo paraibano, observou-se o prazo de execução de abril a outubro de 2022, e foi desenvolvido em cinco unidades escolares, três escolas públicas estaduais (duas em Solânea/PB e outra em Bananeiras/PB), uma escola pública municipal (em Solânea/PB) e uma escola confessional em Bananeiras/PB.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nosso trabalho conseguiu verificar os seguintes resultados a partir das ações realizadas: percebemos a dificuldade de estudantes do ensino fundamental II, que nunca tiveram contato com a robótica, em realizar as montagens dos projetos e em entender a linguagem de programação, indicando a necessidade desses estudantes terem contato com a robótica educacional desde a tenra idade. Este fato foi verificado especialmente na escola municipal de Solânea/PB, situada na zona rural do município, e que tem uma estrutura física mínima, apenas com salas de aula à disposição dos educadores; outro achado relevante foi a forma atrativa que conseguimos estabelecer com diversos conhecimentos pedagógicos (componentes curriculares da educação básica) a partir da execução dos projetos como o Genius/Simon, a montagem dos kits da Fischertechnik e o jogo do urso panda utilizando o MakerBlock, o arduino e componentes como o potenciômetro. Verificamos, assim, a necessidade de construir materiais didáticos que sirvam de apoio nas aulas de robótica educacional para os estudantes do ensino fundamental.



**Figura 05 - montagem do protótipo do Jogo Genius com os estudantes. Fonte: próprio autor.**

## 5 CONCLUSÕES

Concluimos que o trabalho ajudou no desenvolvimento dos estudantes no tocante às competências necessárias para o conhecimento multidisciplinar. Os aspectos positivos estão relacionados com a ampliação do conhecimento por parte dos estudantes do ensino fundamental, pois o aspecto lúdico da montagem dos projetos aliado ao caráter pedagógico que realizamos com as atividades propostas, reverberou em ações de incremento dos saberes necessários para formação dos estudantes. O aspecto negativo foi a dificuldade dos estudantes em dominar a linguagem de programação, tanto da programação utilizando blocos, quanto da programação do arduino e do kit da Fischertechnik (RoboPro). Conclui-se que o projeto ajudou na formação dos estudantes, ampliando o conhecimento em diversas áreas, e fez com que os estudantes se aproximassem mais da área de Robótica Educacional.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular: a educação é a base. Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_1\\_10518-versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_1_10518-versaofinal_site.pdf). Acesso em: 16 fev. 2022.

- BANZI, MassimoASSIMO, B. Getting started with Arduino. 2. ed. [S. l.]: O'Reilly, 2011.
- BORBA, Gustavo. Como alunos, queremos uma educação do nosso tempo. In: PIANGERS, Marcos; BORBA, Gustavo. A escola do futuro: o que querem (e precisam) alunos, pais e professores [recurso eletrônico] Porto Alegre : Penso, 2019.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. RESOLUÇÃO CNE/CP Nº 2, DE 20 DE DEZEMBRO DE 2019. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). 2019.
- CUKIN, Jody; HAGAN, Eric. Aprenda eletrônica com Arduino: um guia ilustrado de eletrônica para iniciantes. São Paulo: Novatec, 2017.
- D'ABREU, João Vilhete Viegas et al. Uma experiência de implementação de robótica e computação física no Brasil. In: SILVA, Rodrigo Barbosa (Org). Robótica Educacional: experiências inovadoras na educação brasileira. Porto Alegre: Penso, 2020.
- FREIRE, Paulo. Pedagogia do oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.
- LIMA, Marieli Paim de; LOPES, Raquel Maciel; SANTOS, Vanice dos. Cultura digital: práticas pedagógicas nas linguagens contemporâneas. In: BIANCHESSI, Cleber (Org.). Cultura digital: novas relações pedagógicas para Aprender e Ensinar, v. II. Curitiba: Bagai, 2020, p. 77-88.
- MONK, Simon. 30 projetos com Arduino. Porto Alegre: Bookman, 2014.
- PUHL JUNIOR, Flávio Luiz et al ; Robótica [recurso eletrônico] / [revisão técnica: Lizandro de Souza Oliveira].Porto Alegre: SAGAH, 2019
- SANTANA, André Luiz Maciel; RAABE, André. Uma revisão sistemática do uso de brinquedos de programar e kits robóticos. In: SILVA, Rodrigo Barbosa (Org). Robótica Educacional: experiências inovadoras na educação brasileira. Porto Alegre: Penso, 2020.
- SANTOS, Vanice dos. Ágora digital: o cuidado de si no caminho do diálogo entre tutor e aluno em um ambiente virtual de aprendizagem. Jundiaí: Paco, 2013
- SILVA, Edileuza Fernandes da. As práticas pedagógicas de professoras da educação básica: entre a imitação e a criação. In: VEIGA, Ilma Passos; SILVA, Edileuza Fernandes da. A escola mudou. Que mude a formação de professores. Campinas: Papirus, 2010.
- VEIGA, Ilma Passos; VIANA, Cleide Maria Quevedo Quixadá. Formação de professores: um campo de possibilidades inovadoras. In: VEIGA, Ilma Passos; SILVA, Edileuza Fernandes da. A escola mudou. Que mude a formação de professores. Campinas: Papirus, 2010.

# PLATAFORMA DE REALIDADE AUMENTADA PARA INTERAÇÃO, SIMULAÇÃO E NAVEGAÇÃO DE ROBÔS MÓVEIS

Elvira Rafikova, Pedro Henrique Birais

elvira.rafikova@ufabc.edu.br, phbirais@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC

São Caetano do Sul – SP

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Nas aplicações de realidade aumentada (RA) o mundo real pode interagir com o virtual através de processamento e sobreposição de imagens. Este conceito vem sendo cada vez mais utilizado no que se diz respeito a aplicações da indústria 4.0 como robótica móvel, internet das coisas, gêmeos digitais, entre outros. Explorando esta técnica, foi proposto neste artigo a criação de um sistema para visualização em tempo real da trajetória e odometria de um robô móvel diferencial autônomo, utilizando RA. A ideia central é demonstrar, de maneira aplicada, o uso da RA em conjunto com a robótica móvel permitindo a visualização de dados, antes ocultos, ao usuário. Para realização do desafio proposto foram utilizados ambientes de desenvolvimento de software como Unity e Vuforia e o resultado é uma aplicação de gêmeo digital na qual um robô real e um virtual tem suas trajetórias analisadas e controladas.

**Palavras Chaves:** Realidade Aumentada, Gêmeo Digital, Odometria, Robôs Móveis.

**Abstract:** *In augmented reality (AR) applications, the real world can interact with the virtual world through image processing and image overlay. This concept has been increasingly used with regard to industry 4.0 applications such as mobile robotics in conjunction with digital twins. Exploring this technique, we propose in this article the creation of a system for real-time visualization of the odometry of an autonomous differential mobile robot, using AR. The central idea is to demonstrate, in a real application, the use of AR in conjunction with mobile robotics, allowing the visualization of data, previously hidden, to the user. To carry out the proposed challenge, AR software development environments such as Unity and Vuforia were used. The result is a modular application that simulates a digital twin side-by-side with a real differential robot using UDP communication protocol. Both the robot chassis and the circuit board and application were all designed and developed from scratch by the team.*

**Keywords:** *Augmented Reality, Digital Twin, Odometry, Mobile Robots.*

## 1 INTRODUÇÃO

Na última década, pesquisas e aplicações envolvendo a indústria 4.0 estão chamando cada vez mais atenção. Dentro deste âmbito, os conceitos de robôs autônomos, manufatura aditiva, integração de sistemas e realidade aumentada estão inseridos como parte dos pilares desta quarta revolução industrial. Por exemplo, a AR RobotStudio desenvolvido pela ABB Robotics permite que seus usuários criem simulações por meio do RobotStudio, otimizando

seus sistemas robóticos antes que seja necessária a construção do mesmo. Já o Kinect AR [1] desenvolvido pela PTC Reality Lab está usando AR para planejamento e programação de movimento robótico facilitando a interação humano robô, com uma barreira de entrada simplificada para um desafio complexo.

Dentro dessa tendência, um dos conceitos mais interessantes que estão sendo desbravados nesse mundo 4.0 é o gêmeo digital, que consiste na representação virtual altamente realista de um dispositivo, processo, sistema ou produto. Isso cria uma extensa gama de possibilidades na evolução das técnicas de simulação e análise que vão desde a Isaac SIM da Nvidia [2] que permite os usuários trabalharem com simulações robóticas aplicadas ao mundo real até o exemplo da cidade Singapura que possui um gêmeo digital da cidade para planejamento, gerenciamento de recursos, proteção costeira entre outros.

O estudo dos robôs móveis autônomos tem se tornado relevante para os diversos setores de tecnologia. Apesar de uma variada gama de desafios contidos na locomoção e sensoriamento deste tipo de robô, a possibilidade de um dispositivo navegar nos ambientes utilizando-se de poucos recursos faz com que cada vez mais aplicações sejam exploradas, sendo que estas vão desde serviços de segurança até logística [3].

Os desafios no controle e design deste tipo de robô mostram que há diversas linhas de estudo e alternativas quando tratamos de locomoção e localização de robôs indoor [4]. Nessa busca vem surgindo o uso de técnicas e tecnologias para auxiliar na resolução e adequação dos obstáculos contidos na robótica móvel como uso da realidade aumentada (RA), realidade virtual (RV) e gêmeos digitais. Olhando para isso, Makhataeva e Varol, em [5], mostram como a primeira, RA, está sendo utilizada em conjunto com a robótica para atuar nos mais distintos setores e frentes de trabalho.

Em termos de realidade aumentada para robótica, em [6] é proposta uma interface de usuário intuitiva para programação remota de robôs de soldagem utilizando RA com feedback háptico. No mesmo segmento, em [7] é mostrada uma abordagem para programação do robô móvel Sphero 2.0 utilizando uma abordagem de realidade aumentada implementada através do Unity e Vuforia. Neste estudo foi evidenciada uma melhora na carga de trabalho dos usuários com o uso do RA. Além disso o trabalho demonstrou a importância de se conhecer o objetivo desejado para o uso do interface AR na natureza da tarefa, visto que, se não aplicada com cuidado pode causar confusão ou perda de desempenho.

Já em [8], é apresentada uma abordagem alternativa para comandar e colaborar com robôs móveis e manipuladores

usando uma interface AR que permite ao usuário especificar solicitações de alto nível para visualizar, aprovar ou modificar os movimentos computados do robô. Neste trabalho, um usuário pôde operar um objeto virtual e isso fazia com que o robô móvel fosse buscar e posicionar um objeto real, sendo possível ainda sequenciar comandos, permitindo que o robô organizasse ou empilhasse objetos.

Este artigo apresenta uma aplicação desenvolvida pelos autores que visa integrar através da realidade aumentada a localização e estimação de trajetória de robôs móveis (e de seus gêmeos digitais) em uma plataforma de ensino e pesquisa.

Nesta seção é apresentada uma introdução sobre o tema e um panorama atual das pesquisas e problemas que visam resolver. Os materiais utilizados na construção do robô e as técnicas aplicadas estão explicitadas na seção 3. Já na seção 4, são exibidos os resultados do projeto até o momento e as dificuldades encontradas. Por último, as conclusões sobre a pesquisa proposta e os próximos passos estão na seção 5.

## 2 OBJETIVOS E CARACTERIZAÇÃO

O objetivo principal deste trabalho é o desenvolvimento de uma ferramenta de realidade aumentada onde coexistem robôs reais e virtuais (gêmeos digitais). Esta ferramenta deve, principalmente, auxiliar o usuário a comparar os parâmetros de deslocamento entre robôs. Além disso, permitir a tele operação e visualização do resultado de controle de posição, estimação de estado para ambos robôs, real e virtual. A Figura 1 mostra o esquemático do sistema proposto para melhor entendimento.



Figura 1 - Desenho esquemático do sistema proposto.

Para atingir esse objetivo foram desenvolvidas as seguintes ações:

- Projeto e construção completa de um robô experimental para testes sem fio em conjunto com realidade aumentada.
- Desenvolvimento um sistema de leitura do posicionamento de robôs móveis autônomos direcionados utilizando realidade aumentada.
- Ferramenta de realidade aumentada que simula um robô virtual (gêmeo digital) de estrutura e deslocamento igual ao robô real e que permite a tele operação e a odometria de ambos os robôs. Além de possibilitar a visualização dos desvios de trajetória de um robô real e um simulado (ideal) permitindo, ao aluno ou pesquisador, a verificação de precisão quantificada em seus testes, seja de métodos de estimação de estado ou de controle de trajetória.

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

### 3.1 Modelo de deslocamento

Neste trabalho foi utilizado o modelo de deslocamento do robô de duas rodas com acionamento diferencial. Este modelo é amplamente conhecido em literatura de robótica e apresenta uma estrutura simples de ser construída experimentalmente, ao mesmo tempo que seu controle e estimação de trajetória são desafiadores e exigem aplicação de métodos não-lineares. A Figura 2, apresenta o modelo do robô diferencial.

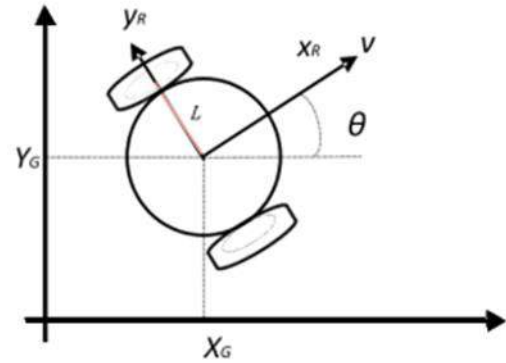


Figura 2 - Modelo de robô de acionamento diferencial

Pode ser observado que o robô possui duas rodas que são acionadas de forma independente e o centro do corpo está exatamente no ponto central entre as rodas. Ao controlar a velocidade de cada roda, pode-se realizar o movimento do arranjo diferencial ao longo de trajetórias retilíneas ou curvas. Se as duas rodas forem acionadas ao mesmo tempo, com o mesmo módulo de velocidade e sentido, o robô deve ir para frente com velocidade constante. Já para que o robô realize o movimento de rotação o acionamento das rodas é diferencial. O modelo de deslocamento do robô na forma contínua é:

$$\begin{aligned} \dot{x} &= v \cdot \cos\theta \\ \dot{y} &= v \cdot \sin\theta \\ \dot{\theta} &= \omega \end{aligned} \quad (1)$$

Onde  $v$  é a velocidade linear do robô no referencial local e  $\omega$  é a velocidade angular do robô. O modelo (1) representa a transformação de velocidades entre os referenciais local  $(x_R, y_R)$  e global  $(x_G, y_G)$  do robô, dada por uma matriz de rotação ortogonal em torno do eixo  $z$  de um ângulo  $\theta$ .

### 3.2 Odometria

Para estimar a posição do robô é necessário realizar o processo de odometria que se refere a forma de obter a variação do estado no tempo através de informações do movimento das rodas (ou outros sensores). No caso deste trabalho, a captura deste movimento será feito pelos encoders da roda, um transdutor acoplado que converte o movimento mecânico em uma resposta de sinais digitais.

O modelo de odometria utilizado integra de forma incremental a distância percorrida e a direção da locomoção em relação a um ponto inicial para determinar a posição atual do robô. O modelo (2) abaixo representa a estimação de posição do robô diferencial com base na velocidade das rodas

$$\begin{aligned}
 x(t + \Delta t) &= x(t) + (N_d \cdot r_d + N_e \cdot r_e) \frac{\pi}{N_{res}} \cdot \cos\theta \\
 y(t + \Delta t) &= y(t) + (N_d \cdot r_d + N_e \cdot r_e) \frac{\pi}{N_{res}} \cdot \sin\theta \quad (2) \\
 \theta(t + \Delta t) &= \theta(t) + (N_d \cdot r_d - N_e \cdot r_e) \frac{2\pi}{L \cdot N_{res}}
 \end{aligned}$$

Onde  $r_d$  e  $r_e$  são os raios da roda direita e esquerda,  $N_d$  e  $N_e$  são o número de leituras dos codificadores da roda direita e esquerda respectivamente,  $N_{res}$  é a resolução do encoder e  $L$  é o raio do corpo do robô.

### 3.3 Comunicação

Para que o robô possa receber os comandos em tempo real da aplicação, seja ela *mobile* ou *desktop* e, reciprocamente, a aplicação possa receber as informações de velocidade do robô, deve-se utilizar um protocolo de comunicação rápido e de baixa latência pois a velocidade da transferência de dados é o que mais impacta na arquitetura de transmissão do modelo. Neste caso, a comunicação *User Data Protocol* (UDP) é a que se encaixa de maneira mais alinhada com este requisito. O UDP é um protocolo que facilita a troca de mensagens entre dispositivos e é muitas vezes utilizado como alternativa para o protocolo TCP.

O UDP funciona dividindo as mensagens encaminhas por cada dispositivo em pacotes e permite a transferência de dados sem necessitar de uma verificação de contrato entre as partes que se comunicam. Isso torna o UDP um protocolo de comunicação muito rápido, porém esta característica também o torna suscetível a perda de informações. Por isso, geralmente este protocolo é utilizado em aplicações com tolerância a perda, como é o caso deste projeto pois uma pequena perda de dados durante a execução não influencia o todo.

### 3.4 Materiais

Para desenvolver o robô móvel real fisicamente foi necessário projetar o chassi e a placa de circuito impresso, analisando todos os requisitos previamente citados como a distribuição igual de peso, a necessidade de realizar uma comunicação sem fio e a de receber um feedback da velocidade das rodas. A Tabela 1- abaixo estão listados todos os materiais utilizados na confecção do robô experimental

Tabela 1- Lista de materiais utilizados no projeto.

Componente	Quantidade
Micromotores 500 rpm com eixo estendido	2
Encoder de Efeito hall	2
Placa de desenvolvimento ESP32	1
Ponte-H Dupla TB6612FNG	1
Mini regulador de tensão Buck360	2
Micro Switch	1

Bateria 2s 330mAh	1
placa de fenolite.	1
Borne de conexão 2 vias	1
Rodas com pneu 34mm	2
Rolo de filamento ABS (500g)	1

O projeto em software, tanto da placa de circuito quanto do modelo 3d do chassi podem ser observados na Figura 3 abaixo.

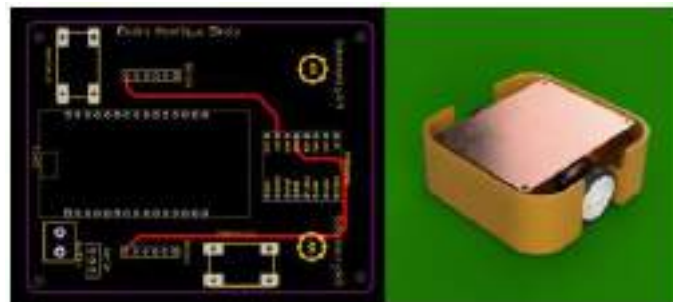


Figura 3 - Projeto do circuito eletrônico (esquerda) e modelo 3d do chassi (direita).

### 3.5 Software

Para este projeto era necessário que a aplicação permitisse o uso do protocolo UDP e também abertura para o uso de realidade aumentada. Dentro deste escopo, foi escolhida a ferramenta de desenvolvimento Unity 3D [9] que além de possuir todos os requisitos citados é uma plataforma gratuita para estudos e com vasta bibliografia de projetos. Dentro da Unity, utilizou-se as bibliotecas como System.NET, System.Net.Sockets, entre outras para criar o servidor UDP e as funções para envio e recebimento de mensagens. A Figura 4 demonstra uma tela do principal ambiente de desenvolvimento utilizado.

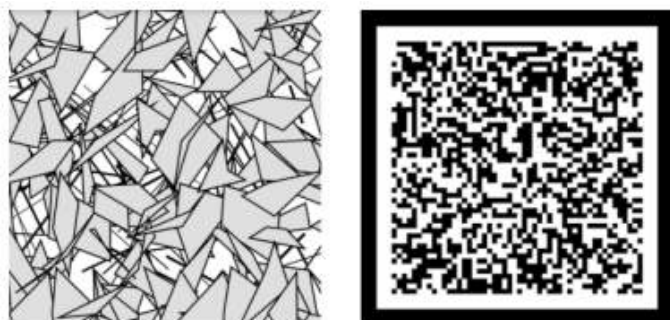


Figura 4 - Ambiente de programação do software Unity3D

Já para a realidade aumentada, foi utilizada a plataforma de desenvolvimento Vuforia, que permite criar image targets e associá-los a objetos virtuais, ou seja, definir imagens que serão utilizadas como gatilhos de ativação para o RA. Quando a câmera identificar qualquer uma das imagens alvo definidas, a aplicação unity inicia um objeto virtual com todas as informações como posicionamento no mundo virtual, dimensões e rotação. A Figura 5 representa os dois marcadores gatilho utilizados no sistema deste artigo.

Neste projeto, a ideia é posicionar o robô desenvolvido no ponto de start em frente ao marcador 1. Neste robô, o marcador 2 (código QR) é acoplado em cima do chassi e deste modo pode ser localizado pela aplicação AR assim como o ponto de início.

Tem-se então um mapeamento da posição real dos objetos em relação a um ponto zero, permitindo que o robô virtual/simulado seja sempre posicionado no local adequado.



**Figura 5 - Marcadores RA do projeto: ponto inicial e identificador do robô respectivamente.**

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta sessão descreve-se os resultados obtidos em relação à construção do robô experimental e ao desenvolvimento da aplicação RA.

### 4.1 Modelagem e produção do protótipo

Inicialmente, foi projetado o circuito do robô em software e depois, enviou-se para uma produção profissional da PCB. Em seguida, foram posicionados e soldados cada componente.

Vale ressaltar que a placa foi projetada de forma quase simétrica para que distribuição de peso dos componentes não interferisse na dinâmica do robô. Posteriormente, foi produzido, através da técnica de manufatura aditiva de filamento fundido, o chassi do robô, assim como seus suportes de fixação para motores e apoios de PCB.

Com toda a estrutura física e eletrônica finalizada, o robô foi montado e o resultado pode ser observado na Figura 6.



**Figura 6 - Robô experimental montado**

### 4.2 O sistema de realidade aumentada

A aplicação RA desenvolvida com o uso da plataforma Unity foi dividida em três partes: o servidor UDP, a simulação do robô virtual aplicando as equações do modelo diferencial, e o rastreamento do robô real utilizando realidade aumentada.

O servidor foi criado utilizando as bibliotecas já citadas e assim conectou-se o robô a rede wireless local através do id e senha pré-definidos. Além disso, definindo uma porta transmissão padrão, tanto no código do robô quanto da aplicação, foi possível iniciar a comunicação entre os dispositivos.

Em seguida, foi desenvolvido o sistema de locomoção do robô virtual baseando-se no controle de cada roda seguindo as equações (2) do modelo de odometria do robô, onde a cada intervalo de tempo, a posição global do robô é calculada utilizando-se o valor de velocidade das rodas e da estrutura do robô (raio da roda e chassi). A Figura 7 mostra um exemplo de simulação onde foram aplicadas velocidades diferentes em cada roda o que resultou em um padrão de deslocamento circular.



**Figura 7 - Tela da simulação virtual do robô, realizada no Unity3D, manipulando a velocidade das rodas.**

Por último, o sistema de tracking do robô, como explicado anteriormente, foi realizado utilizando-se de uma imagem/marcador acoplado a parte superior do chassi do robô como pode ser visto na Figura 8. Dentro da aplicação, este marcador é capturado e virtualizado no ambiente Unity e com isso, pode-se tratar tanto o robô real quanto o simulado da mesma maneira e na mesma escala, facilitando o sistema de localização e posicionamento.



**Figura 8 - Foto do robô com o marcador RA acoplado**

Com o tracking do robô em funcionamento, foi desenvolvido na aplicação, uma medição em tempo real do posicionamento, baseando-se na distância entre os marcadores RA e os objetos virtualizados. Na Figura 9, uma captura da tela de um teste inicial da aplicação em funcionamento onde foi analisada a localização e distância percorrida dos robôs somente no eixo X.



**Figura 9 - Tela da aplicação finalizada com os robôs, tanto virtual quanto real sendo identificados e analisados.**

É possível notar no canto superior esquerdo da tela que o posicionamento, tanto do robô real (amarelo) quanto virtual (azul) está sendo analisado em relação ao ponto inicial (marcador RA) em metros. As linhas amarela e azul foram colocadas digitalmente após a captura da imagem para que se fosse possível enxergar com maior clareza a posição dos robôs em relação a régua.

No estado atual do projeto, temos uma aplicação funcional que permite ao usuário, utilizando uma câmera, rastrear o posicionamento de um robô experimental assim como obter dados de velocidade das rodas em tempo real. Junto a isso, é possível comparar a trajetória executada por este robô real em relação ao seu gêmeo digital. O que difere neste segundo, é que o robô digital executa uma trajetória ideal, não considerando possíveis atritos, desgastes e outros problemas de controle que ocorrem em uma situação real de robótica móvel. Isso faz com que, em poucas palavras, seja possível observar as diferenças de deslocamento e posição entre três fontes de informação, o robô real sendo calculada pela realidade aumentada, o robô virtual, sendo atuado pela simulação e o valor dos encoders do robô real, que são aplicados nas equações (2) para estimar posição.

A Figura 10 permite observar um exemplo de uso da aplicação no qual os robôs receberam o mesmo comando para se locomover em uma trajetória linear.



**Figura 10 - Tela da aplicação atual com os robôs real (verde) e virtual (azul) sendo identificados e analisados.**

Os dados no canto superior superior da tela demonstram o posicionamento dos dois robôs, real e virtual além de também indicar a distância percorrida pelo robô real, segundo a medição dos encoders. A Figura 11 descreve com detalhes o que cada ícone da tela da aplicação representa em relação a posição e deslocamento dos robôs.



**Figura 11 - Legenda dos ícones utilizados na aplicação**

Esta diferença de posições e deslocamento entre os três casos é um problema comum em robótica móvel e o que este projeto ajuda a resolver é na representação visual e numérica destes valores em tempo real, podendo ser utilizado no ambiente didático ou de pesquisa para situações como: observação de trajetórias de robôs diferenciais em tempo real, aplicação da RA na robótica, aplicar técnicas de controle, odometria entre outros.

## 5 CONCLUSÕES

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de uma plataforma de realidade aumentada que permite ao usuário, aluno ou pesquisador verificar em tempo real as trajetórias de um robô virtual (gêmeo digital) e um robô real. A aplicação desenvolvida auxilia em um problema comum da robótica móvel onde as trajetórias de um robô teleoperado e/ou controlado e um robô virtual (ideal, de referência etc), executando uma estratégia de navegação, possui erros e desvios de trajetória. O sistema proposto possibilita a quantificação desse erro, além de funções de teleoperação, odometria e rastreamento de trajetória. Deste modo, a aplicação se torna uma ferramenta importante para a pesquisa e atividades didáticas em robótica móvel ou com trabalhos futuros nos quais podem ser adicionadas outras funcionalidades, como por exemplo a implementação de estratégias de controle, navegação e desvios de obstáculos.

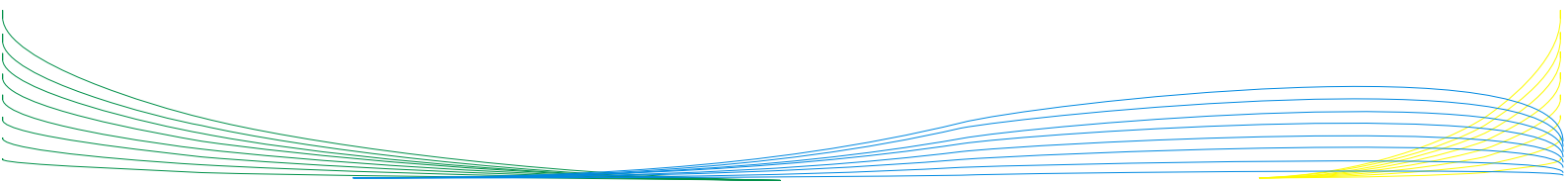
Num futuro próximo, espera-se aplicar técnicas de controle de robôs móveis e aprimorar a experiência RA afim de torna-la mais lúdica e intuitiva ao usuário.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] PTC, "Kinetic AR Lab," 23 04 2022. [Online]. Available: <https://www.ptc.com/en/about/realitylab/portfolio/research/kinetic-ar>.
- [2] NVIDIA, "Isaac sim," 28 04 2022. [Online]. Available: <https://developer.nvidia.com/isaac-sim>.
- [3] M. Alatisse e G. P. Hancke, "A review on challenges of autonomous mobile robot and sensor fusion methods," *IEEE Access*, pp. 2169-3536, 2020.
- [4] M. A. Niloy e et al., "Critical design and control issues of indoor autonomous mobile robots," *IEEE Access*, pp. 35338-35370, 2021.
- [5] Z. Makhataeva e H. Varol, "Augmented Reality for Robotics: A review.," *Robotics*, vol. 9, p. 21.

- 
- [6] D. Ni, W. W. Yew, S. K. Ong e A. Y. C. Nee, “Haptic and visual augmented reality interface for programming welding robots,” *Advances in Manufacturing*, vol. 5, pp. 191-198, 2017.
- [7] S. e. a. Stadler, “Augmented reality for industrial robot programmers: Workload analysis for task-based, augmented reality-supported robot contro,” em *IEEE International Workshop on Robot and Human Communication (ROMAN)*, New York, 2016.
- [8] J. D. e. a. Hernandez , “Increasing robot autonomy via motion planning and na augmented reality interface.,” *IEEE Robotics and Automation Letters*, vol. 5, pp. 10171023, 2020.
- [9] Unity-Tech, “Unity 3D,” 05 05 2022. [Online]. Available: <https://unity.com>.
- [10] PTC, “<https://www.ptc.com/pt/products/vuforia>,” PTC, 2022. [Online]. [Acesso em 2022].

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





## PROGRAMA DE SIMULAÇÃO DE USO DO PID EM DRONES

Adler de Sousa Moura, Danielle Dias de Arruda, Felipe Santana de Oliveira, Rogerio Tiburcio da Silva, Tialdieres Rocha de Carvalho, Vanessa Ariadne Souza Ainsworth

adler.moura@ufpe.br, dianasdanielle54@gmail.com, felipelipe@outlook.com, rotisi36@gmail.com, tialdieres2012@gmail.com, vanessa.ainsworth@ufpe.br

IFPE RECIFE  
Recife - PE

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

**Resumo:** O presente trabalho visa destacar a importância do uso do PID para execução do controle da estabilidade e funcionamento de um drone. Trata-se de um importante estudo para constatação do fundamento do PID no uso destes equipamentos tão populares atualmente. Foi desenvolvido um código para uso do PID com simulação de sua aplicação via software. Os alunos, embora não conhecessem profundamente o uso matemático das funções envolvidas, conseguiram desenvolver o código e verificar sua aplicação a partir da simulação no MATLAB, mostrando ser possível o uso do código apresentado. Trata-se de uma aplicação real de conhecimentos adquiridos em fase embrionária sobre conceitos matemáticos mais avançados, porém que foram colocados em prática conforme a simulação. Estes resultados poderão embasar estudos futuros e estimular outros interessados no uso do PID, mesmo que ainda não possuam os conhecimentos técnicos e teóricos necessários para um entendimento profundo do código, tornando o trabalho de distinção.

**Palavras Chaves:** Drone, quadricóptero, controle PID, Arduino.

**Abstract:** *This present paper aims to highlight the importance of using the PID to control the stability and operation of a drone. This is an important study to verify the basis of the PID in the use of such popular equipment nowadays. A code was developed to use the PID with simulation of its application via software. The students, although did not deeply know the mathematical use of the functions, have developed the code and its application of the simulation in MATLAB, showing that the use of the presented code is possible. It is an application of knowledge acquired in an embryonic phase on more advanced mathematical concepts, which were real in practice according to a simulation. These results may support future studies and encourage Other people interested in the use of PID, even if they do not yet have the technical and theoretical knowledge necessary for a deep understanding of the code, making a distinction work.*

**Keywords:** Drone, quadcopter, PID control, Arduino.

### 1 INTRODUÇÃO

Os drones são veículos aéreos não tripulados, controlados remotamente, seja autonomamente através de um software ou remotamente por uma pessoa, um dos seus tipos mais utilizados é o quadricóptero. Assim, suas aplicações são diversas, como o

uso na agricultura de precisão, gravação de imagens, jornalismo, resgate e uma variedade de outras aplicações. Além disso, a projeção de crescimento do uso de drones em diversas áreas é otimista e faz com que seja relevante a discussão sobre seus componentes e utilizações.

Este trabalho apresenta uma simulação para avaliação da importância do uso de PID junto ao funcionamento de drones, tendo com objetivo principal comprovar que pode-se perceber a importância do PID utilizando um código relativamente simples, aplicado em software de uso geral na academia (MATLAB), com possíveis simulações através do uso em drones e avaliação através de simulador (PROTEUS) que permitiu obtenção de resultados paupáveis em termos de constatação da importância do PID. Os resultados demonstram que ajustes nos índices de controle permitem movimentos específicos em drones que vão levar a sua estabilização em vôo. Como metodologia principal, atuamos realizando pesquisas sobre PID e uso intensivo do MATLAB e PROTEUS, além de estudo minucioso do funcionamento de drones, com foco na placa de controle dos mesmos. Os testes em simulação foram muito satisfatórios e os objetivos foram atendidos, tendo como principal desvantagem as limitações dos simuladores usados, mas como pontos fortes o fato de obtermos a constatação com relativa simplicidade do uso do PID em drones e a possibilidade de implementação futura do uso desta ferramenta com maior segurança numa aplicação real.

Neste artigo será feita uma discussão sobre a placa controladora de vôo do drone e o controlador PID, junto de suas aplicações e características que o fazem ser utilizados. A seção 2 deste artigo descreve a placa controladora e seus principais componentes, a seção 3 descreve o uso do PID, sua análise numérica e um exemplo de código no Arduino, a seção 4 apresenta o trabalho proposto para análise, a seção 5 os materiais e métodos utilizados, a seção 6 os resultados observados e a seção 7 a conclusão sobre a pesquisa produzida.

### 2 PLACAS CONTROLADORAS DE DRONES

#### 2.1 Definição e uso

A placa controladora é um hardware que tem como função dar comandos e ligar as funções de outros componentes para o funcionamento geral do dispositivo em que ela for utilizada.

No drone uma de suas funções é enviar sinais digitais específicos para os ESCs, fazendo-os acionar analógicamente os motores com comandos enviados pelo piloto. Além dos drones, as placas

controladoras estão presentes em grandes partes dos eletrônicos, como os computadores. Nestes elas fazem com que a placa mãe tenha acesso a interface e controle de outros componentes como os dispositivos de entrada e saída, a memória, os barramentos e dispositivos de armazenamento, além de interfaces de comunicação.

## 2.2 Componentes e tipos

A placa controladora de voo é o cérebro da aeronave. É uma placa de circuito com uma variedade de sensores que detectam o movimento do drone, bem como comandos do usuário. Usando esses dados, ela controla a velocidade dos motores para fazer a embarcação se mover conforme as instruções. Existem no mercado uma variedade de placas controladoras de voo, com diferentes níveis de recursos e capacidade de controle sobre o veículo. Encontra-se placas de controle de voo especialmente projetadas para quadricópteros e para outros tipos de drones, com sensores inerciais com ou sem processador contido. Exemplo delas são Sparkfun 9DOF stick, Sparkfun 6DOF combo board, FreeIMU, Sparkfun 9DOF Razor, Mongoose 9DOF (10DOF) e ArduIMU.



Figura 1: Tipos de Controladoras de Voo

Quase todas as controladoras de voo têm sensores básicos, como giroscópios e acelerômetro. Alguns controladores de voo incluem sensores mais avançados, como barômetro (sensores de pressão barométrica) e magnetômetro, os quais são analisados a seguir:

- IMU - Unidade de Medida Universal

É um dispositivo eletrônico, composto por sensores capazes de medir a velocidade, a orientação e as forças gravitacionais do drone quadricóptero. Essas medidas permitem às placas eletrônicas controladoras calcular as mudanças de velocidade nos motores. O IMU é composto por acelerômetros e giroscópios de 3 eixos, os quais são chamadas de unidades inerciais com 6 graus de liberdade (6DOF IMU). Algumas também são constituídas por magnetômetros de 3 eixos que auxiliam na estabilidade da rotação Yaw, as quais são chamadas de 9DOF IMU. Os acelerômetros medem a aceleração e a força, portanto percebem as variações na aceleração da gravidade. Como normalmente têm 3 eixos, é possível medir a orientação do equipamento. Já os giroscópios medem a variação da velocidade angular, ou a velocidade de rotação em torno dos 3 eixos. Combinar o uso de acelerômetros e giroscópios se faz necessário, porque eles se complementam e permitem uma percepção de orientação mais precisa. Os acelerômetros são mais sensíveis a vibrações (dos motores, por exemplo), por isso, com o auxílio dos giroscópios é possível distinguir movimento e vibração. Por outro lado, os giroscópios tendem a perder a referência inicial de orientação angular, quando voltam à sua

posição de 0 graus (zeros graus) de inclinação. Por isso a necessidade de se levar em conta os dados dos acelerômetros, a fim de permitir um cálculo mais preciso de orientação. Os magnetômetros auxiliam na estabilidade do veículo em relação à sua rotação Yaw, que não pode ser medida com precisão pelos acelerômetros. Como os magnetômetros são capazes de medir a direção e a força do campo magnético, os pólos podem ser usados como referência, junto com o valor de velocidade angular (Yaw) medido pelos giroscópios, para calcular essa orientação com maior precisão.

## 3 USO DO PID EM UM DRONE

### 3.1 Definição e aplicação

O controlador PID (Proporcional Integrativo Derivativo) é uma técnica de controle de processos onde se ajusta o erro baseado na diferença entre uma grandeza desejada e uma grandeza medida, ela utiliza três constantes KP, KI e KD que são respectivamente a constante proporcional, a constante integral e a constante derivativa. Apesar de existirem esses três termos, o controlador não necessariamente funciona com a presença dos três, sendo possível utilizar apenas o ganho proporcional (Controlador P), o ganho proporcional junto com o integral (Controlador PI) e o ganho proporcional junto com o ganho derivativo (Controlador PD), porém é importante ressaltar que não é comum no controle de um quadricóptero a inutilização de um dos termos, pois a estabilidade é perdida com isso. A utilização desta técnica é muito difundida devido ao seu baixo custo de implementação e sua capacidade de utilização em uma ampla variedade de sistemas.

$$u = K_p e + K_I \int e dt + K_D \frac{de}{dt}$$

#### Expressão para o PID

Nos drones, em específico os quadricópteros, o PID é utilizado para uma estabilização do drone em torno de um ângulo desejado, que é medido pelos sensores e assim o valor retornado pela expressão serve como um ajuste da velocidade dos motores. O PID necessita de calibração prévia, para isso é necessário entender o efeito que cada uma das constantes causam no drone, apesar disso não é necessário conhecimento matemático complexo para isso, tornando o PID acessível para grande parte das aplicações. O efeito de KP, o ganho proporcional do controlador, que influencia na saída de energia, podendo diminuir ou aumentar essa saída, o KI, que é o ganho integral diminui o erro final e o KD atua em variações bruscas. A calibração das constantes frequentemente é feita de forma manual, porém existem técnicas que facilitam esse processo como a técnica de Ziegler-Nichol, que gera uma estimativa para os parâmetros.

### 3.2 Análise do uso do PID

O drone, durante o voo, está sujeito a diversos fatores que o piloto não possui controle, tais como: vento, pássaros, objetos leves carregados pelo vento. Como o PID é uma técnica de controle que visa a estabilidade automática do drone no seu próprio eixo, o PID só entra em execução quando fatores externos afetam os eixos cartesianos (X, Y e Z) referentes ao eixo do drone, por isso, uma vez que o piloto faça uma inclinação para qualquer direção, o eixo do drone irá aderir esse novo eixo, assim o PID não entrará em conflito com comando. Em caso de uma rajada de vento afetar a estabilidade do drone, o controlador

P é responsável por aumentar a rotação das hélices para que o drone obtenha a estabilidade mas o controlador pode ter um pequeno atraso até obter o valor necessário para a estabilidade, com o acionamento somente do controlador P o drone pode fazer um movimento similar a uma gangorra caso o parâmetro esteja alto. O controlador P em conjunto com o controlador D não irá apresentar o movimento de gangorra mas não terá estabilização correta, sempre terá uma pequena inclinação que fará o drone pender para essa direção. Com o controlador I em conjunto com os demais não haverá uma inclinação, a estabilização ocorrerá mais rápido e mais precisa.

#### 4 O TRABALHO PROPOSTO

A fim de realizar alguma aplicação a partir do que foi explicado e aprendido, foi decidido a elaboração de um código, para Arduino, que pudesse controlar o vôo de um drone tendo o PID como base. Para isso, foi escolhido o movimento rotacional yaw, que ocorre no eixo vertical, para ser o alvo do controle. Toda a elaboração do código teve em vista um quadricóptero, como mostra a Figura 1, abaixo. A característica principal deste drone é a presença de quatro motores, de forma que os motores das diagonais possuem o mesmo sentido de rotação, permitindo diversas operações e acrobacias.

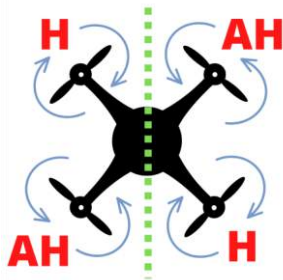


Figura 2 - Esquema de rotação de um quadricóptero.

A ideia principal deste código é fazer com que qualquer rotação que tenha acontecido ao redor do eixo central, seja anulada, voltando para a posição inicial em 0°. Para isso acontecer, é necessário que, se ocorrer uma rotação no sentido -180°, o drone deve rotacionar no sentido horário, aumentando a intensidade dos motores que giram nessa direção e diminuindo o dos motores do sentido contrário. O inverso também deve acontecer, com a rotação feita no sentido +180°.

Toda essa operação está exemplificada na Figura 2 a seguir.

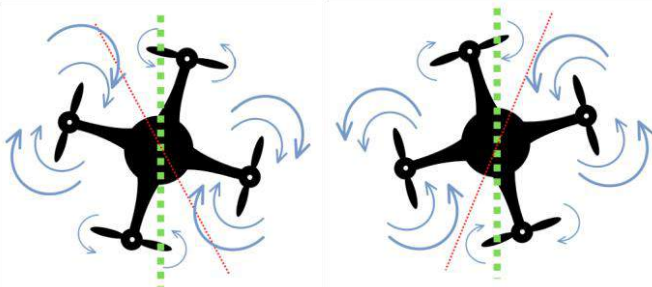


Figura 3 - Correção do yaw em um drone.

Começando o código, como mostra a Figura 3, define-se as bibliotecas que serão usadas e suas funções de inicialização, além da declaração das portas de entrada e de algumas variáveis. Com o objetivo de conhecer o valor do ângulo de yaw, será utilizado o acelerômetro MPU-9250 e sua respectiva biblioteca no Arduino com funções para cada uma de suas medições, facilitando a leitura. Outra biblioteca que será usada é o do PID,

que possibilita uma maior precisão e agilidade nos cálculos. A função de inicialização do PID requer algumas variáveis, como o Input, que para este código será o ângulo medido no momento, o Output, ângulo a ser acompanhado, Setpoint, o ângulo desejado, e as constantes de controle Kp, Ki e Kd, que foram escolhidas arbitrariamente para este momento inicial.

```

#define PID_VL_N 1
#define "MPU9250.h"

// Hélices para os motores
#define esc1 6
#define esc2 5
#define esc3 18
#define esc4 11

// Acelerômetro
MPU9250 accel;

// Yaw
double yaw; // Ângulo atual
double angOutput; // Ângulo para saída
double angDesajuste = 0; // Ângulo desejado para o balançamento

double Kp = 20; // Constante proporcional
double Ki = 0.01; // Constante integral
double Kd = 0.1; // Constante derivativa

int myPID(yaw, angOutput, angDesajuste, Sp, Ki, Kd, Kp); // Cria o PID para o yaw
    
```

Figura 4 - Parte inicial do código.

Na etapa seguinte do código, Figura 4, são definidos os parâmetros das funções e das entradas, é estabelecido os limites do PID, indo de -180° a 180° por estar controlando ângulos, o motores são ligados e postos na intensidade que será mantida como base ao longo do código, e, por fim, é feita uma verificação para saber se o sensor está ou não conectado ao microcontrolador.

```

void setup()
// Inicializa o acelerômetro
MPU9250 accel;

// Função de inicialização
void init()
{
  pinMode(esc1, OUTPUT);
  pinMode(esc2, OUTPUT);
  pinMode(esc3, OUTPUT);
  pinMode(esc4, OUTPUT);

  // Liga o motor
  digitalWrite(esc1, LOW);
  digitalWrite(esc2, LOW);
  digitalWrite(esc3, LOW);
  digitalWrite(esc4, LOW);

  // Acelerômetro
  accel.begin();
  delay(100);
  if (accel.getAngle() < 180)
  {
    accel.begin();
  }
  delay(100);
}
    
```

Figura 5 - Etapa de configuração.

Por fim, chega-se na parte crucial do código, Figura 4, onde são feitas as correções e comandos, e, por se tratar de um loop, ou laço, será repetida até que o drone seja desligado. É feita uma nova medição do ângulo a cada repetição, isso para saber se houve alguma alteração ou não, no drone, este acontecimento será descoberto pelo PID, que compara este valor com o desejado, definido anteriormente. Se não houver diferença entre eles, a velocidade dos motores se mantém, porém, se houver, será feita uma comparação entre os valores recém medidos com a saída do PID, de forma que se o ângulo do momento for menor que a saída, o drone deve rotacionar no sentido horário até que se alcance esse valor, usando as propriedades dos motores vistas anteriormente, e, se for maior, deve seguir a mesma lógica, porém no sentido anti horário. Todas as operações devem também manter a altitude do drone constante.

```

void loop() {
  yaw = MPU.getYaw();
  myPID.Compute(); // Computa o PID para esta iteração

  // Determina a combinação dos motores.
  if(MPU.getYaw() < angOutput){
    while(MPU.getYaw() < angOutput){ // Gira no sentido horário
      analogWrite(escl, 100);
      analogWrite(esoc, 50);
      analogWrite(esc3, 100);
      analogWrite(esc4, 50);
    }
  } else if(MPU.getYaw() > angOutput){
    while(MPU.getYaw() > angOutput){ // Gira no sentido anti-horário
      analogWrite(escl, 50);
      analogWrite(esc2, 100);
      analogWrite(esc3, 50);
      analogWrite(esc4, 100);
    }
  } else {
    // Retorna a velocidade inicial
    analogWrite(escl, 150);
    analogWrite(esoc, 150);
    analogWrite(esc3, 150);
    analogWrite(esc4, 150);
  }
}

```

Figura 6 - Loop principal

## 5 MATERIAIS E MÉTODOS

Como toda a elaboração do código foi feita na plataforma Arduino IDE, foram utilizadas funções exclusivas dela e também bibliotecas disponibilizadas na internet, como a do MPU-9250, escrita por Yuta Asai, e a do PID, escrita por Brett Beauregard. A partir delas e de artigos que tratam a respeito deste tema foi que todo este projeto foi feito.

Algumas simulações também foram feitas para se conhecer melhor o funcionamento do PID e a relação entre o Arduino e os motores. Nesta primeira parte, foi usado o MATLAB, onde foram obtidas curvas que corrigiam determinada entrada a partir de certos Kp, Ki e Kd. Na segunda parte, utilizou-se o ambiente do Proteus, onde foi adicionado um Arduino Uno de uma biblioteca, e osciloscópio, obtendo assim as ondas das portas de saída.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como em primeiro momento foram realizadas apenas simulações para serem adquiridos os valores das constantes e validado o código, os resultados e conclusões obtidas serão expostos a seguir. A primeira simulação feita foi montar um circuito simples no MATLAB, a partir do vídeo Arduino Stability Analysis with Controller Tuning, do canal APMonitor.com, como mostra a Figura 7. Estes casos analisados foram na situação em que ocorre uma alteração para o lado negativo do eixo, mas ocorre analogamente para o lado positivo.

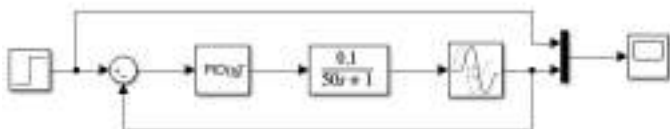


Figura 7 - Circuito do PID no MATLAB.

A partir do scope no final do circuito, são obtidos os gráficos que mostram o comportamento do PID para determinados parâmetros, sendo estes alterados visando uma melhor precisão, e, para facilitar a análise do gráfico, foi usado os ângulos em radianos. Como visto anteriormente, busca-se encontrar os valores de Kp, Ki e Kd, então começando por Kp, ou seja, o ganho, foram encontradas três situações distintas, sendo elas

uma deformação que aumentava com o tempo (Figura 8), uma deformação que se mantia constante com o tempo (Figura 9) e uma deformação que diminuía com o tempo (Figura 10). A curva em amarelo representa o valor desejado e a em azul a correção do PID.

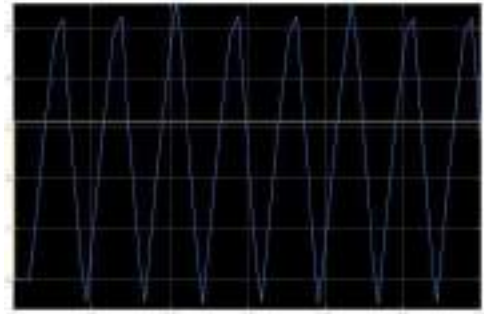


Figura 8 - Deformação aumentando.



Figura 9 - Deformação constante.

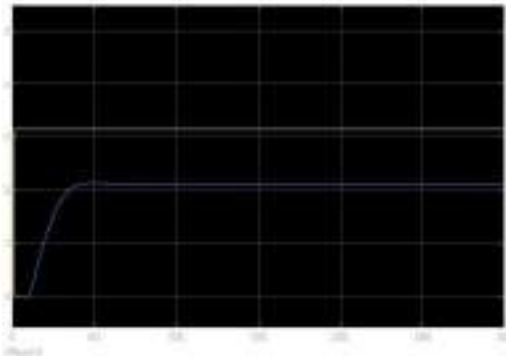


Figura 10 - Deformação diminuindo.

Como pode-se observar, a deformação diminuindo é o desejado, logo busca-se um Kp para esta situação. O Kp da Figura 10 apresentou uma curva agradável, logo será o escolhido inicialmente, e seu valor é de 20.

Percebe-se também que as curvas azuis não estão centralizadas ao redor do eixo amarelo, ou seja, será necessário adicionar um offset, o Ki. Após diversos testes variando Ki, foi encontrado 0.5 como o valor mais adequado para o que era desejado, como mostra a Figura 11 abaixo.

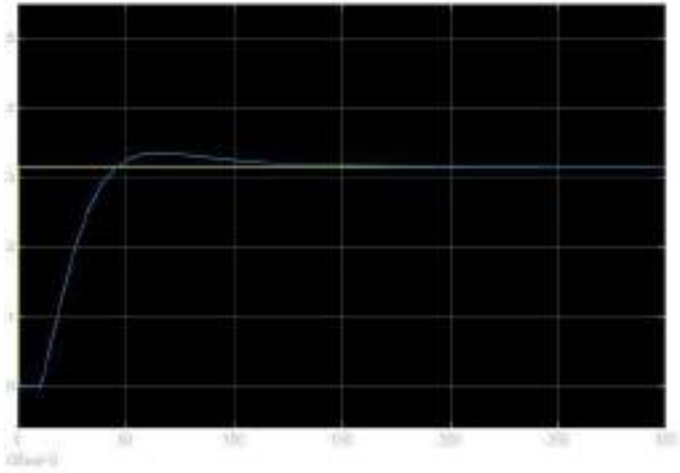


Figura 11 - Ki escolhido.

Finalizando a parte do MATLAB, parte-se para o Kd. Porém, como este é mais indicado para usos mais avançados, optou-se por mantê-lo zerado. Dessa forma, obtém-se a Tabela 1 com os valores descobertos.

Tabela 1 - Valores das constantes.

Constante	Valor
Kp	20.0
Ki	0.5
Kd	0.0

Prosseguindo para mais testes, foi usado o Proteus para validar as saídas do código. Para isso, algumas mudanças foram feitas no código para que, a partir do valor de um potenciômetro, as portas PWM do Arduino liberassem mais ou menos tensão. Como mostra a Figura 12, foi feita a primeira elaboração do circuito geral, embora de forma muito embrionária.

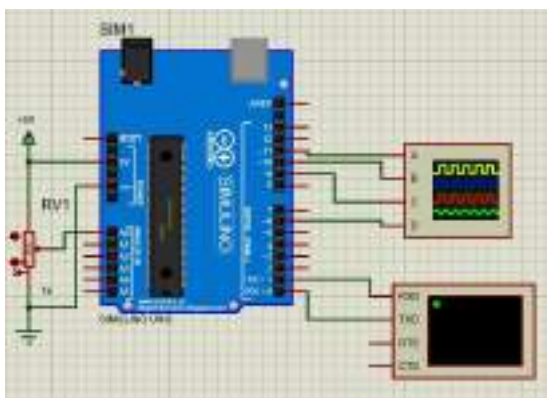


Figura 12 - Circuito teste no Proteus.

Para a entrada de 50%, ou seja, 0, as ondas de todos os canais devem ser iguais, como mostra a Figura 13. Caso seja maior que 50%, os motores 1 e 3 devem girar mais rápido e os motores 2 e 4 devem ficar mais lentos, como mostra a Figura 14. E, caso seja menor que 50%, os motores 2 e 4 devem girar mais rápido e os motores 1 e 3 devem ficar mais lentos, como mostra a Figura 15.

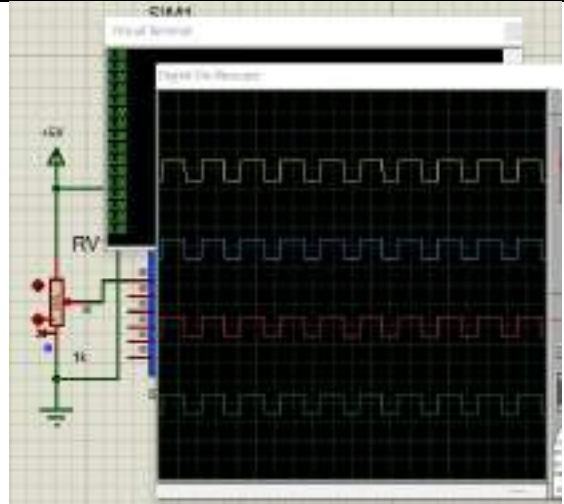


Figura 13 - Entrada igual a 50%.

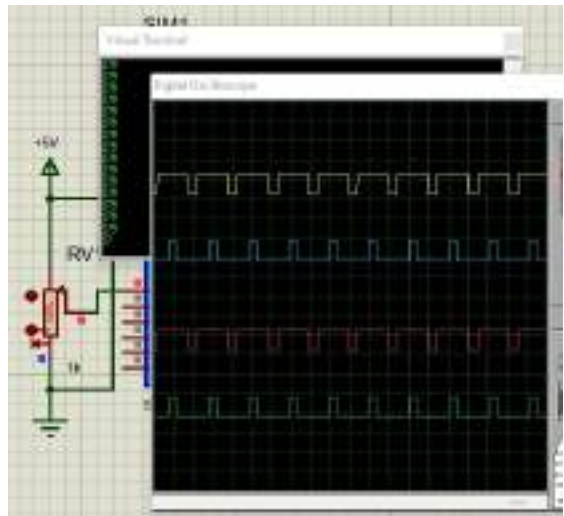


Figura 14 - Entrada maior que 50%.

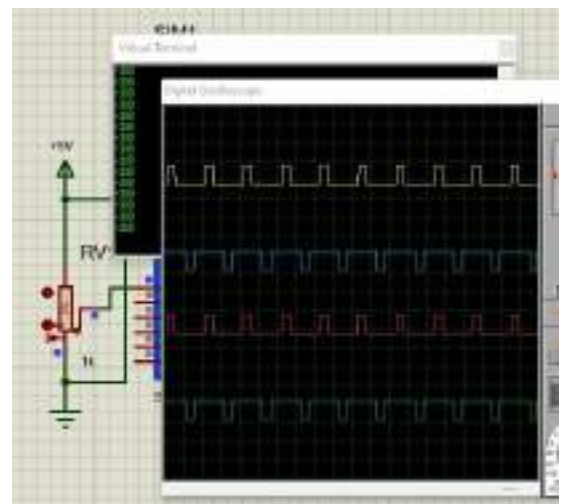


Figura 15 - Entrada menor que 50%.

Dessa forma, percebe-se que os resultados foram de acordo com o esperado, reagindo segundo a correção implementada, com os motores mudando suas configurações de acordo com o ângulo. Resta apenas realizar testes com motores e microcontroladores reais para se obter mais validações.

## 7 CONCLUSÕES

O trabalho destaca a importância do PID e como pode-se, de fato, controlar o movimento do drone a partir deste artifício que apresenta-se como uma boa diretriz em sistemas de controle, podendo-se perceber, a partir de um código relativamente simples, o uso real do PID e sua aplicação aos drones que resultaram numa simulação satisfatória e dentro de padrões aceitáveis para o que nos propomos.

Como trabalhos futuros, pode-se implementar os resultados obtidos em dispositivos reais, além de observar melhores ajustes do próprio código ou variações no simulador, de modo a se obter uma gama maior de análise para aplicações do PID junto a uma plataforma digital extremamente popular e acessível como o MATLAB.

Esperamos estar contribuindo de forma efetiva para a evolução do uso de sistemas de controle gerais para melhor funcionamento de drones, com possibilidades de uma diversidade cada vez maior de pesquisas na área.

OSCARLIANG. FPV: Drone Flight Controller Explained. OscarLiang. 2020. Disponível em: <<https://oscarliang.com/flight-controller-explained/#:~:text=The%20flight%20controller%20>>. Acesso em 3 de Agosto de 2022.

O que é uma placa controladora. Oque-e.com. Disponível em: <[https://oque--e-com.cdn.ampproject.org/v/s/oque-e.com/o-que-e-uma-placa-controladora/amp/?amp\\_gsa=1&amp\\_js\\_v=a9&usqp=mq331AQKKAFQArABIACAw%3D%3D#amp\\_tf=De%20%251%24s&aoh=16595729542860&referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com&ampshare=https%3A%2F%2Foque-e.com%2Fo-que-e-uma-placa-controladora%2F](https://oque--e-com.cdn.ampproject.org/v/s/oque-e.com/o-que-e-uma-placa-controladora/amp/?amp_gsa=1&amp_js_v=a9&usqp=mq331AQKKAFQArABIACAw%3D%3D#amp_tf=De%20%251%24s&aoh=16595729542860&referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com&ampshare=https%3A%2F%2Foque-e.com%2Fo-que-e-uma-placa-controladora%2F)>. Acesso em 3 de Agosto de 2022.

PELAYO, Roland. Arduino PID Control Tutorial. Teach Me Microcontrollers. Disponível em: <<https://www.teachmemicro.com/arduino-pid-control-tutorial/>>. Acesso em 1 de Agosto de 2022.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DECOM, Ufop. Acelerômetros: Uso em celulares e Detecção de Velocidade. Laboratório Imobilis. 2013. Disponível em: <<http://www2.decom.ufop.br/imobilis/acelerometros-uso-em-celulares-e-deteccao-de-velocidade-parte-1/#:~:text=Um%20aceler%C3%B4metro%20%C3%A9%20um%20dispositivo,movimenta%C3%A7%C3%A3o%20ou%20vibra%C3%A7%C3%A3o%20do%20aceler%C3%B4metro>>. Acesso em 3 de Agosto de 2022.

EKWALL, F. A.; WINNERHOLT, N. Balancing a Monowheel with a PID controller. KTH Royal Institute of Technology. Disponível em: <<https://kth.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1557972&dwid=-1770>>. Acesso em 1 de Agosto de 2022.

ELETRONPI. Especificação do Conjunto Eletrônico. EletronPi. 2017. Disponível em: <<http://www.eletronpi.com.br/pd07-eletronica-para-drone.aspx#:~:text=Girosc%C3%B3pio,a%20navega%C3%A7%C3%A3o%20inercial%20do%20Drone>>. Acesso em 3 de Agosto de 2022.

FREITAS, Carlos Márcio. Controle PID em sistemas embarcados. Embarcados. Disponível em: <<https://embarcados.com.br/controle-pid-em-sistemas-embarcados/>>. Acesso em 1 de Agosto de 2022.

MATTIELO, Caciano Dangui. COMPARATIVO ENTRE CONTROLADOR PID E FUZZY NO CONTROLE DE ATITUDE EM UM QUADRICÓPTERO. Disponível em: <[http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/14628/2/PB\\_COENC\\_2014\\_1\\_01.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/14628/2/PB_COENC_2014_1_01.pdf)>. Acesso em 1 de Agosto de 2022.

MARTINS, Rui Miguel. Controlo de Quadcopter. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10400.13/2509/>>. Acesso em 1 de Agosto de 2022

NIKOLAI K. Simulink Control Systems and PID, Matlab R2020b. Youtube. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=PRFCBVTfy90>>. Acesso em 1 de Agosto de 2022.

# PROPOSTA DE DESAFIO EM ROBOTICA BASEADO NO PROBLEMA DE TRANSPORTE DE MATERIAIS USANDO VEICULO GUIADO AUTOMATICAMENTE

**Brehme D'napoli Reis de Mesquita, Caio Vinicius Silva do Carmo, Marcus Vinícius de Souza Almeida**

brehme.mesquita@ifma.edu.br, caiovscarmo@gmail.com, marcus.a@acad.ifma.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DO MARANHAO - CAMPUS AÇAILÂNDIA  
Açailândia - MA

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

**Resumo:** A robótica educacional tornou-se uma ferramenta educacional para a realização de atividades pedagógicas com uso de artefatos tecnológicos, visando atrair o interesse e a curiosidade dos discentes. Ela permite uma aprendizagem ativa de competências ligadas a educação STEM, mas também, de promover habilidades comportamentais. Nas possibilidades, as competições de robótica são oportunidades para os discentes, por meio de equipes, elaborarem soluções distintas a um mesmo problema, incentivando a troca de experiências, a colaboração e a superação pessoal. As competições de robótica atuais, principalmente no Brasil, possuem provas que simulam problemas reais, como de catástrofe natural, mas não enfatizam desafios encontrados na indústria atual. Assim, este trabalho vem propor um problema em robótica educacional baseado no transporte de materiais que ocorre na manufatura inteligente, por meio de um veículo guiado automaticamente. O desafio proposto foi executado em uma competição de robótica na cidade de Açailândia, no Maranhão, e demonstrou resultados satisfatórios em instigar às equipes na elaboração de estratégias de solução em tempo restrito.

**Palavras Chaves:** Robótica. Educação. Competição. Transporte. Materiais. Indústria.

**Abstract:** Educational robotics has become an educational tool for realizing pedagogical activities using technological artifacts to attract the interest and curiosity of students. It enables active learning of STEM education skills, but also promotes soft skills. In the possibilities, robotics competitions are opportunities for students, through teams, to elaborate alternative solutions to the same problem, encouraging the exchange of experiences, collaboration and personal overcoming. The current robotics competitions, especially in Brazil, have competitions that simulate real problems, such as natural disasters, but do not emphasize challenges found in today's industry. Thus, this paper proposes a problem in educational robotics based on the transportation of materials that occurs in intelligent manufacturing, using an automatically guided vehicle. The proposed challenge was applied in a robotics competition in the city of Açailândia, Maranhão State, Brazil, and demonstrated satisfactory results in motivating the teams to elaborate solution strategies in a short period of time.

**Keywords:** Robotic. Education. Competition. Transportation. Materials. Industry

## 1 INTRODUÇÃO

A robótica educacional (RE) é um campo de pesquisa que tem como objetivo promover a aprendizagem ativa ao envolver os aprendizes com artefatos para a criação, implementação, aperfeiçoamento e validação de atividades pedagógicas, ferramentas e tecnologias. O ambiente de aprendizagem necessita ser atraente para despertar o interesse e a curiosidade dos discentes [Evripidou et al. 2020].

De acordo com [Campos 2019], a RE é desenvolvida nos ambientes escolares nos contextos da aprendizagem de assuntos característicos da robótica, como computação, engenharia e tecnologia [Almeida et al. 2020, Corino and Bertagnolli 2018]; de saberes e conteúdos de ciências e da matemática [Oliveira et al. 2018, Silva et al. 2018]; ou da interrelação entre os conhecimentos tecnológico e científico/matemático [Mesquita 2021, Santos and Paiva 2016], demonstrando assim as diversas possibilidades que a RE permite aos docentes de desenvolverem atividades STEM (termo em inglês para Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática), com aumento significativo de publicações científicas durante a última década [Silva Filho et al. 2022], mas que ainda possui diversas questões em aberto [Campos 2017].

Além do desenvolvimento das competências ligadas à educação STEM, a RE também é uma oportunidade de promover habilidades comportamentais, conhecidas por seu termo em inglês soft skills [Rubinacci et al. 2017]. Essas aptidões estão associadas ao comportamento, a capacidade mental, emocional e social do indivíduo, sendo aperfeiçoadas de acordo com as experiências, educação e cultura [Banco Mundial 2018].

Como um dos meios de se instigar os discentes a uma aprendizagem ativa, as competições de robótica se tornaram oportunidades para o encontro de diversas equipes e a mostra de soluções distintas ao mesmo problema, incentivando a troca de experiências, a colaboração e a superação pessoal. Esses ambientes estimulam e despertam o interesse dos alunos [Angonese et al. 2012, Reis et al. 2012] como também dos próprios professores mentores [Miranda and Suanno 2012].

Vários autores especificam as competências que os ambientes de competições de robótica proporcionam aos discentes, como: o trabalho em equipe e a interação saudável entre os competidores [Magalhães et al. 2015, Martins et al. 2012, Tur and Pfeiffer 2006], a aprendizagem facilitada pela execução de tarefas e atividades práticas [Conrad 2005], a resiliência e o trabalho com

frustrações [Aroca et al. 2019], como também a aquisição e o exercício de habilidades desse novo século [Usart et al. 2019, Eguchi 2016].

Em [Aroca et al. 2019] são apresentadas as principais competições mundiais da área, como a First LEGO League, RoboCup etc, e as que ocorrem no Brasil, por exemplo, o Torneio Juvenil de Robótica, a Olimpíada Brasileira de Robótica etc. Geralmente, os desafios propostos nestas competições podem ser classificados na categoria de salvamento, onde o ambiente simulado é relacionado com algum problema da realidade, a título de exemplo uma catástrofe natural.

Considerando a falta de competições que simulam desafios encontrados na indústria, os autores deste trabalho apresentam uma proposta de desafio em robótica baseado no problema de transporte de materiais por meio de um veículo guiado automaticamente. A proposta foi realizada em um evento de robótica, de abrangência estadual, no município de Açailândia, Maranhão, no ano de 2021.

Esse artigo está organizado da seguinte forma: a Seção 2 conceitua os Veículos Guiados Automaticamente e os seus tipos; a Seção 3 descreve as regras do desafio proposto; a Seção 4 traz os resultados obtidos com a execução deste em um evento de robótica de abrangência estadual; e as considerações finais do artigo se encontram na Seção 5.

## 2 2 VEÍCULOS GUIADOS AUTOMATICAMENTE

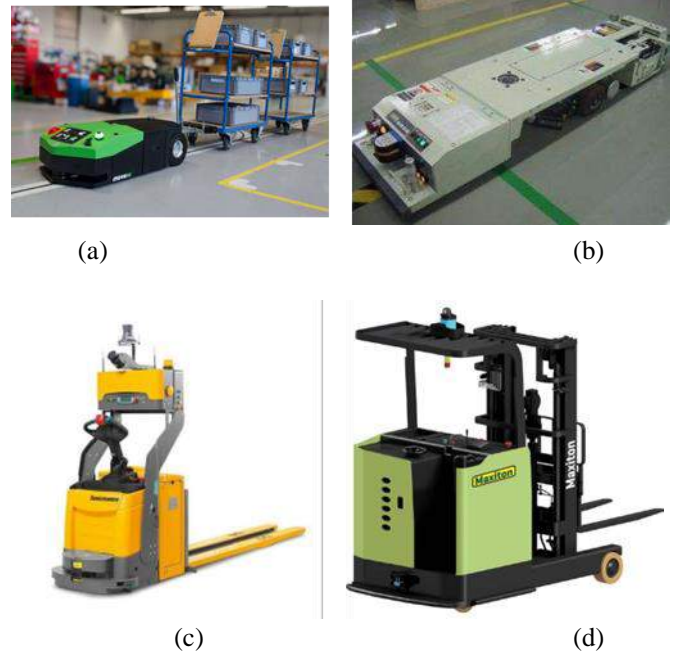
Os Veículos Guiados Automaticamente (VGAs), também conhecidos por seu termo em inglês Automated Guided Vehicles (AGVs), são robôs flexíveis e inteligentes [Qi et al. 2015], capazes de realizar a navegação no ambiente sem intervenção [Luettel et al. 2012], isto é, de forma autônoma. Tornaram-se alternativas às esteiras transportadoras fixas para o transporte de produtos através das etapas sequenciais de produção [Lynch et al. 2018].

No campo da intralogística atual, os VGAs tornaram-se componentes fundamentais ao sistema de manuseio inteligente e transporte versátil de materiais a vários locais em um Sistema Flexível de Manufatura (SFM) devido as suas características de flexibilidade e adaptabilidade [Veeravalli et al. 2002, Ali e Khan 2010]. O rápido desenvolvimento da tecnologia desses robôs advém do avanço dos dispositivos sensoriais e de regulação, bem como da microeletrônica [Ullrich 2015].

A seleção adequada de um VGA considera-se, primeiramente, a identificação da tarefa a ser realizada. Assim, esses robôs podem ser classificados nos seguintes tipos [Lynch et al. 2018]:

- Veículo de reboque (Towing vehicle), que está ilustrado na Figura 1(a), possui o objetivo de rebocar uma carga até o destino desejado;
- Veículo de carga unitária (Unit load vehicle), observado na Figura 1(b), robôs equipados com uma plataforma de carga para realizar as ações de carregar e descarregar, e transportar itens.
- Paleteira (Pallet truck), visualizado na Figura 1(c), possui a aparência como um paleteiro manual, desta forma, possui como objetivos as ações de levantar e mover cargas, mas possui um sistema automatizado para a sua navegação autônoma.

- Empilhadeira (Fork lift), visto na Figura 1(d), análogo à empilhadeira manual, possui a mesma capacidade de colocar cargas a níveis mais altos, mas por meio de um sistema automatizado.



**Figura 1 – Tipos de VGAs: (a) veículos de reboque; (b) veículos de carga unitária; (c) paleteira; (d) empilhadeira.**

Como mencionado anteriormente, os VGAs são empregados em SFMs em busca de tornar os processos produtivos mais eficiente em custo e tempo [Kaighobadi and Venkatesh 1994]. Eles possuem controladores centralizados para a tomada de decisões, entre elas, a definição de melhor rota para alcançar o destino e a ação de transporte de materiais e o seu posterior descarregamento [Veeravalli et al. 2002].

As características de definição de rota e do transporte e descarregamento de materiais tornaram-se atributos para o desenvolvimento dessa proposta de desafio na robótica. A próxima seção detalhará as informações sobre a competição.

## 3 O DESAFIO PROPOSTO

O trabalho surgiu com a proposta de desenvolver um desafio a uma das provas da Etapa Maranhão da FIRA Brasil, sediada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – Campus Açailândia e entre os dias 29 e 30 de outubro de 2021.

Dentre as provas da Liga Juvenil da FIRA Brasil, a modalidade “Missão Impossível” tem como premissa ser um desafio surpresa apresentado às equipes no primeiro dia do evento e, em seguida, os competidores devem programar e desenvolver seus robôs para o momento de execução da missão, realizado no dia posterior. Essa dinâmica é semelhante ao que ocorre nos hackathons, em que as equipes aguçam a criatividade para a elaboração da melhor solução encontrada, trabalhando com o limite de tempo estipulado.

Partindo desse pressuposto, o desafio deve ser factível, observando os componentes normalmente utilizados e disponíveis entre as equipes, além da consideração de tempo. Dessa forma, determinaram-se as atividades básicas de um VGA e que também são usualmente praticadas por equipes de robótica em outros desafios: um robô com a ação de seguir linha, desviar de obstáculos, identificar cores e coletar materiais.



Essas atividades estão, normalmente, presentes nos treinos das equipes de robótica e necessitam de componentes comuns como os motores, sensores de cor, luminosidade e distância. Levando-se em conta que grande parte das equipes utilizam kits de robótica LEGO, o desafio proposto deve ser factível com até 4 sensores, correspondendo à quantidade de portas de entradas dos blocos controladores.

Observando esses aspectos, a arena da prova “Missão Impossível” da Etapa Maranhão do FIRA Brasil, do ano de 2021, foi projetada conforme ilustrado na Figura 2. O desafio tem sua formulação dividida em três pontos principais: o tempo de execução, a arena e a pontuação, que serão descritos nas subseções a seguir.

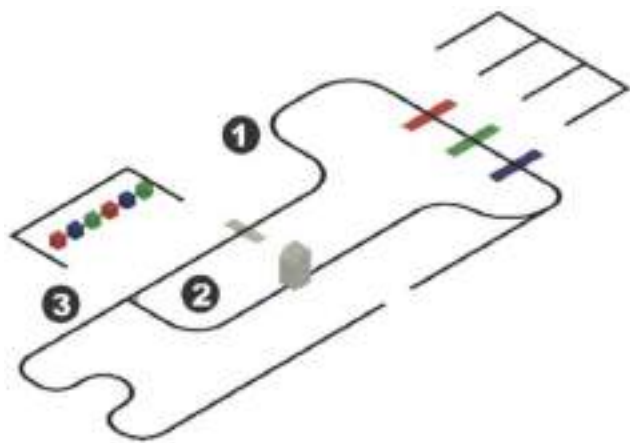


Figura 2 - Arena para a execução da prova “Missão Impossível”

### 3.1 O tempo

A marcação do tempo é um fator determinante neste desafio e possui duas intenções: fixar o tempo de execução da missão a fim de manter o bom andamento do cronograma do evento; e estimular as equipes a desenvolver melhores estratégias para a obtenção de mais pontos em tempo limitado, aprimorando a gestão de tempo das equipes e desenvolvendo a habilidade de cumprimento do gerenciamento de tempo. O tempo definido para a execução do desafio foi de 5 minutos.

### 3.2 A arena

As regiões da arena podem ser divididas em três: a área de carga, a área de entrega e a de movimentação. A área de carga é demarcada por uma região com linhas pretas em formato retangular com forma semelhante à letra “C”, que envolve seis cubos coloridos posicionados de forma simétrica neste espaço e distanciados com espaços equidistantes de 5 cm, conforme pode ser visualizado na Figura 3.

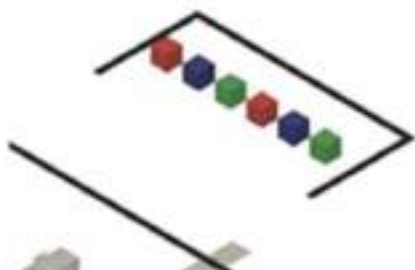


Figura 3 - Área de carga.

Os cubos representam as cargas, isto é, produtos que saem de uma determinada linha de produção e de tipos distintos, que no desafio, são representadas pelas cores vermelho, azul e verde.

A área de entrega possui três espaços, correspondendo às cores das cargas. Cada espaço é indicado por um campo que relaciona a sua respectiva cor, posicionadas sob o caminho onde o robô estaria fazendo o papel de seguidor de linha, e que, ao chegar ao indicador, deve entrar em modo de entrega do objeto. O espaço de entrega possui 23 cm de largura e 35,3 cm de profundidade com a sua disposição apresentada na Figura 4.



Figura 4 - Área de entrega.

Por fim, o espaço de movimentação é o conjunto de possibilidades onde o robô deve se movimentar, sendo 3 caminhos diferentes marcados por linhas que devem ser seguidas. O robô é posicionado à direita da indicação 1 da Figura 2 e deve seguir em direção à área de carga. O robô identifica a área de carga através da marcação dupla em cinza ao redor do caminho.

A intersecção dos caminhos 2 e 3 visualizados na Figura 2, possui uma marcação prata única à esquerda do sentido de movimento, que significa uma possibilidade de escolha, onde a equipe de robótica pode decidir se o robô, partindo do caminho 1, deve: participar de um caminho com um obstáculo (caminho 2), representado por uma forma como uma caixa de leite; ou deve participar de um caminho sinuoso (caminho 3) com descontinuidade na linha (gap) e menor pontuação.

### 3.3 Pontuação

A pontuação total da equipe é contabilizada ao final do round e depende de 4 fatores: o caminho que o robô utiliza, a entrega das cargas, os obstáculos ultrapassados e as interferências manuais no funcionamento no robô.

O primeiro fator, o caminho, refere-se a cada entrega de carga, isto é, quando o robô percorre da área de carga para o local de entrega, a qual deve ser efetuada por um dos caminhos do espaço de movimentação. Após o início da prova, para cada caminho percorrido é atribuída uma pontuação, tal qual, caminho (1) = 10 pontos (pois este é contrário ao sentido da prova, mas permanece como possibilidade de rota), caminho 2 = +20 pontos (este possui um obstáculo) e caminho 3 = +10 pontos (o caminho sinuoso e descontínuo).

A atribuição de cada pontuação é realizada conforme a dificuldade dos caminhos baseada nos obstáculos que cada um contém. Todas as pontuações referentes são verificadas durante o round em cada entrega de carga.

O segundo fator a ser observado para a pontuação é a qualidade das entregas de carga, o qual é avaliado conforme a configuração, ou seja, posição final das cargas ao final do round. Para essa avaliação, há duas possibilidades: a configuração de parcialmente entregue, quando a carga está tocando alguma

parte do seu respectivo local de entrega; e a configuração de perfeitamente entregue, quando a carga está totalmente dentro do seu local de entrega.

A pontuação é dividida também pelas cores das cargas, onde as verdes possuem maior pontuação que as demais. A Tabela 1 apresenta a pontuação para cada cor e configuração das cargas entregues.

**Tabela 1 – Pontuação referente ao tipo e configuração das cargas entregues.**

Cor da carga	Qualidade da entrega	Pontuação
Vermelha	Perfeitamente	+10 pontos
Vermelha	Parcialmente	+20 pontos
Azul	Perfeitamente	+10 pontos
Azul	Parcialmente	+20 pontos
Verde	Perfeitamente	+20 pontos
Verde	Parcialmente	+30 pontos

A Figura 5 apresenta um exemplo das configurações finais de entregas onde há 1 carga vermelha parcialmente entregue, 1 carga verde perfeitamente entregue, 1 carga azul perfeitamente entregue e 1 carga azul parcialmente entregue, totalizando uma pontuação de 70 pontos.



**Figura 5 – Exemplo de configuração do local de entrega.**

Os obstáculos ultrapassados são o terceiro fator considerado para a pontuação. Cada obstáculo ultrapassado soma a seguinte pontuação: obstáculo central (caminho 2), 30 pontos; redutores (caminhos 3), 10 pontos; gap (caminho 3), 10 pontos. Todas as pontuações de obstáculos devem ser analisadas durante o round e somados uma única vez.

Em um cenário prático, o obstáculo central pode representar, por exemplo, uma ou mais pessoas em um acidente em um chão de fábrica, ou galpão, portanto, há uma penalização de -30 pontos em caso de colisão do robô com esse obstáculo.

Outras penalizações são também atribuídas e compõem o quarto fator da pontuação. Este refere-se às interferências da equipe, onde pode-se optar por tocar no robô para reiniciar a missão. As penalidades para as interferências não são acumulativas e possuem a seguinte pontuação: 1 interferência = -5 pontos, 2 interferências = -10 pontos, 3 interferências = -20 pontos, 4 interferências = -30 pontos e 5 interferências = -45 pontos.

Todas as pontuações foram atribuídas avaliando a dificuldade de execução de cada uma das tarefas associadas. As diferentes

pontuações para situações distintas permitem inúmeras possibilidades estratégicas de realização da missão, necessitando uma avaliação crítica e criativa das equipes.

O projeto gráfico da arena pode ser obtido pelo seguinte link <https://bit.ly/3dc5Hdi>. A próxima seção apresentará os resultados atingidos com a aplicação do desafio em um evento de robótica de nível estadual.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro dia do evento, foi compartilhado com as equipes as 13 equipes inscritas, de diferentes locais e instituições no Maranhão, um guia descrevendo a prova e suas regras. Esse material pode ser acessado no link: <https://bit.ly/3JvPPPc>. Neste dia também foi apresentada e disponibilizada a arena de prova para que as equipes pudessem realizar seus testes e desenvolver as melhores estratégias de resolução do problema, conforme é demonstrado na Figura 6.



**Figura 6 – Equipe realizando testes.**

Na competição, cada equipe teve 2 rounds, onde se considerou a pontuação final como a maior entre as conquistadas. A Figura 7 mostra o momento em que o integrante da equipe posiciona o robô para o início da prova.

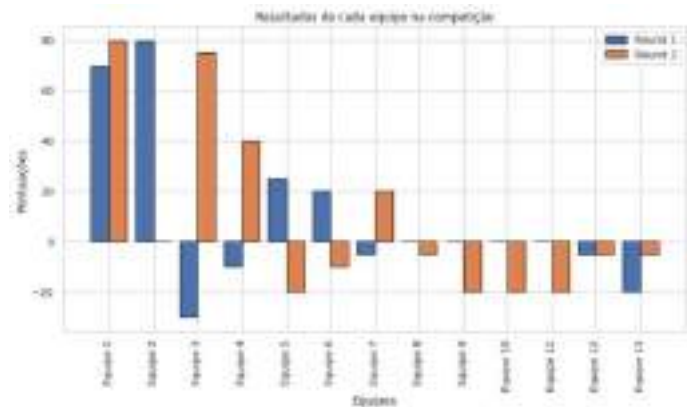


**Figura 7 – Competidor posicionando o robô para início de prova.**

Os resultados dos rounds de cada equipe são apresentados no gráfico da Figura 8. A fim de resguardar a identidade das equipes, seus nomes foram substituídos conforme o ranking de

classificação final do evento. Dispôs-se ainda a segunda nota como critério de desempate. As Equipes 1 e 2 fizeram 80 pontos em seus melhores rounds, no entanto, a Equipe 1 obteve a maior nota no segundo round, enquanto a Equipe 2 decidiu não fazê-la, tornando-se assim, respectivamente, campeã e vice-campeã da prova.

No mesmo gráfico da Figura 8, observa-se uma grande quantidade de notas negativas na execução dos rounds, o que pode ser explicado pela falta de experiência das equipes em provas em que exige o desenvolvimento de uma solução com tempo restrito. Além disso, a Etapa Maranhão realizada em 2021 foi a primeira edição estadual da FIRA Brasil.



**Figura 8 – Gráfico com as notas conquistadas por cada equipe.**

As informações observadas no gráfico da Figura 8 podem ser descritos através de suas medidas estatísticas. A Tabela 2 apresenta os dados, por round, dos mínimos e máximos, médias, desvios-padrão, 1º e 3º quartil e mediana.

**Tabela 2 – Dados estatísticos dos resultados alcançados pelas equipes nos dois rounds.**

Round	Média	Desvio-padrão	Mínimo	ºQuartil	Mediana	ºQuartil	Máximo
1º	9.615	32.37	-30.0	-5.0	0.0	20.0	80.0
2º	8.462	35.20	-20.0	-20.0	-5.0	20.0	80.0

No primeiro round, com base na mediana, a metade das equipes ficaram com pontuações iguais ou abaixo de zero, e 75% das equipes conseguiram alcançar até 20 pontos; a equipe campeã conseguiu 80 pontos. A menor pontuação registrada foi de -30 pontos. O desvio-padrão foi 3,36 vezes maior que a média das pontuações de todas as equipes, o que indica discrepância no desempenho entre elas.

Já no segundo round, a metade das equipes ficaram com pontuações iguais ou menores que -5 pontos. O terceiro quartil e o valor máximo foi o mesmo que o primeiro round. A menor pontuação registrada foi de -20 pontos. Nesta etapa, o desviopadrão foi 4,16 vezes maior que a média das pontuações, e isso indica aumento de discrepância nas pontuações das equipes. como, por exemplo, a calibração dos sensores mediante a luz ambiente e as diferentes leituras para as cores dos objetos.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para analisar o aproveitamento e o sucesso do desafio proposto, cabe, além de uma avaliação quantitativa dos resultados individuais de cada equipe, uma consideração qualitativa das estratégias executadas e/ou pretendidas. Essa análise permite, portanto, visualizar as diferentes estratégias executadas pelas equipes para a resolução das tarefas, estas que inclusive não constavam no escopo inicial do desafio, mas que algumas equipes se mostraram atentas às proibições, penalidades e oportunidades das regras propondo procedimentos que permitiram boas pontuações.

Entre esses procedimentos adotados, pode-se destacar a executada pela Equipe 1 (a melhor nota), onde escolheu recolher mais de uma carga e realizar sua entrega concomitantemente. Essa estratégia permitiu que, mesmo sendo realizada de forma lenta, executasse mais pontos percorrendo o caminho de entrega somente uma vez, reduzindo a chance de erros durante essa movimentação.

De forma negativa, as pontuações baixas, inclusive negativas, demonstram que as equipes tiveram dificuldades na execução das tarefas ou na integração delas, portanto, convém avaliar as causas, como as estimadas na Seção 4 (inexperiência), mas também re-avaliar o nível de dificuldade do desafio frente a realidade das equipes.

Em contrapartida, o desafio proposto e as estratégias executadas pelas equipes demonstram que a robótica envolve, além do raciocínio lógico e das demais habilidades como matemática, eletrônica e computação, as de leitura e interpretação textual, pois facilitam a visualização e compreensão dos objetivos a serem alcançados, suas penalidades e oportunidades. Isto demonstram o alto potencial inter e multidisciplinar da robótica educacional como ferramenta no processo de ensino e aprendizagem.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – Campus Açailândia pelos recursos disponibilizados à realização do evento e do desafio proposto demonstrado neste artigo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ali, M. and Khan, W. U. (2010). Implementation issues of AGVs in flexible manufacturing system: A review. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 11(1 & 2):55–62. DOI: 10.1007/BF03396578.

Almeida, M. V. S., Alves Junior, A. B., Carvalho Junior, E. S., Silva, E. C. C., and Mesquita, B. D. R. (2020). Educational robotics as a teaching field and technology integration: application of cad, cam e 3d printing in structural robot construction. In *2020 IEEE World Conference on Engineering Education*. DOI: 10.1109/EDUNINE48860.2020.9149541.

Angonese, A. T., Rosa, P. F. F., and Rodrigues, S. H. (2012). Projeto de integração engenharia-escola para competições de robótica. In *Workshop de Robótica Educacional*. <https://bit.ly/3BHPuR>.

Aroca, R., Bonício, D., Aihara, C., S´a, S., and Pazelli, T. (2019). Robótica e processos formativos: da epistemologia aos kits, chapter Robótica educacional e as "competições",

- pages 245–269. Editora Fi, Porto Alegre. <https://bit.ly/3SFaTqL>.
- Banco Mundial (2018). Competências e empregos: uma agenda para a juventude. <https://bit.ly/3P17oI7>.
- Campos, F. R. (2017). Robótica educacional no Brasil: questões em aberto, desafios e perspectivas futuras. *Revista Iberoamericana de Estudos em Educação*, 12(4):2108–2121. DOI: 10.21723/riaee.v12.n4.out./dez.2017.8778.
- Campos, F. R. (2019). A robótica para uso educacional. SENAC.
- Conrad, J. M. (2005). Stiquito for robotics and embedded systems education. *Computer*, 38(6):77–87. DOI: 10.1109/MC.2005.202.
- Corino, M. J. V. and Bertagnolli, S. C. (2018). Robótica educacional como ferramenta pedagógica para ensinar os conceitos básicos de hardware de computadores. In *Anais da VIII Mostra Nacional de Robótica*, pages 693–697.
- Eguchi, A. (2016). RoboCupJunior for promoting STEM education, 21st century skills, and technological advancement through robotics competition. *Robotics and Autonomous Systems*, 75:692–699. DOI: 10.1016/j.robot.2015.05.013.
- Evrpidou, S., Georgiou, K., Doitsidis, L., Amanatiadis, A. A., Zinonos, Z., and Chatzichristofis, S. A. (2020). Educational robotics: platforms, competitions and expected learning outcomes. *IEEE Access*, 8:219534–219562. DOI: 10.1109/ACCESS.2020.3042555.
- Kaighobadi, M. and Venkatesh, K. (1994). Flexible manufacturing systems: An overview. *International Journal of Operations Production Management*, 14(4):26–49. DOI: 10.1108/01443579410056029.
- Luettel, T., Himmelsbach, M., and Wuensche, H.-J. (2012). Autonomous ground vehicles - concepts and a path to the future. *Proceedings of the IEEE*, 100:1831–1839. DOI: 10.1109/JPROC.2012.2189803.
- Lynch, L., Newe, T., Clifford, J., Coleman, J., Walsh, J., and Toal, D. (2018). Automated ground vehicle (AGV) and sensor technologies - a review. In: *12th International Conference on Sensing Technology*. DOI: 10.1109/ICSensT.2018.8603640.
- Magalhães, R. R., Marengo, R., and Ferreira, N. J. (2015). Robótica educacional para inclusão social: relato de uma experiência extensionista em Lavras/MG. *Revista Ciência em Extensão*, 11(3):120–131. <https://bit.ly/3zYQbdW>.
- Martins, F. N., Oliveira, H. C., and Oliveira, G. F. (2012). Robótica como meio de promoção da interdisciplinaridade no ensino profissionalizante. In *Workshop de Robótica Educacional*. <https://bit.ly/3zYQu8A>.
- Mesquita, B. D. R. (2021). Robótica Educacional no Brasil. Itacaíúnas. DOI: 10.36599/itac-reb.
- Miranda, J. R. and Suanno, M. V. R. (2012). Robótica na escola: ferramenta pedagógica inovadora. In *Workshop de Robótica Educacional*. <https://bit.ly/3JzZbt5>.
- Oliveira, J. A., Silva, H. R., and Silva Júnior, A. J. S. (2018). Inovando os conceitos de geometria com a robótica educacional. In *Anais da VIII Mostra Nacional de Robótica*, pages 646–648.
- Qi, B. Y., Yang, Q. L., and Zhou, Y. Y. (2015). Application of AGV in intelligent logistics system. In: *5th Asia International Symposium on Mechatronics*. DOI: 10.1049/cp.2015.1527.
- Reis, G. L., Souza, L. F. F., Carvalho, F. C. T., Junior, M. A. A., Nepomuceno, E. G., Barroso, M. F. S., and Pereira, E. B. (2012). As competições universitárias e a carreira profissional do aluno de graduação: um estudo de caso sobre a equipe UAIRobots-SEK. In *Workshop de Robótica Educacional*. <https://bit.ly/3zAdMQB>.
- Rubinacci, F., Ponticorvo, M., Passariello, R., and Miglino, O. (2017). Robotics for soft skills training. *Research on Education and Media*, 10(2):20–25. DOI: 10.1515/rem-2017-0010
- Santos, V. C. and Paiva, A. B. (2016). O uso do som audível para germinação de sementes de feijão carioca (*P. vulgaris*). In *Anais da VI Mostra Nacional de Robótica*, pages 236–238.
- Silva, A. J., Rabelo, A. R. T., Lima, B. B. V., Farias, M. A. M., Lima, R. A., and Santos, J. C. (2018). Aliando o ensino de química com a robótica educacional: robô agitador de soluções. In *Anais da VIII Mostra Nacional de Robótica*, pages 27–29.
- Tur, J. M. M. and Pfeiffer, C. F. (2006). Mobile robots design in education. *IEEE Robotics & Automation Magazine*, 13(1):69–75. DOI: 10.1109/MRA.2006.1598055.
- Usart, M., Schina, D., Esteve-Gonzalez, V., and Gisbert, M. (2019). Are 21st century skills evaluated in robotics competition? the case of first LEGO league competition. In *Proceedings of the 11th International Conference on Computer Supported Education*, pages 445–452.
- Silva Filho, F. B., Vieira, J. S., and Santana, J. R. (2022). Análise de referências veiculadas pelo Google relativas à robótica educacional de 2010 a 2019. *Brazilian Journal of Development*, 8(3):19037–19050. DOI: 10.34117/bjdv8n3-240.
- Ullrich, G. (2015). *Automated Guided Vehicle Systems: A primer with practical applications*. Springer Berlin. DOI: 10.1007/978-3-662-44814-4.
- Veeravalli, B., Rajesh, G., and Viswanadham, N. (2002). Design and analysis of optimal material distribution policies in flexible manufacturing systems using a single AGV. *International Journal of Production Research*, 40(12):2937–2954. DOI: 10.1080/00207540210137648.

# PROTÓTIPO DE SISTEMA DE MONITORAMENTO DE TEMPERATURA E ARREFECIMENTO DE PAINÉIS FOTOVOLTAICOS

David M. Soares Jr., Fernanda de Paiva, Luiz G. E. Souto, Maurício A. Barbosa,  
Marcos R. R. S. Santos, Cleiton R. Sudré, João P. S. Santos, Daniel S. de Oliveira, Thiago Franchi P. Da  
Silva

david.miguel@ufvjm.edu.br, fernanda.paiva@ufvjm.edu.br, luiz.souto@ufvjm.edu.br, mauricio.alves@ufvjm.edu.br, marcos.roque@ufvjm.edu.br, cleiton.sudre@ufvjm.edu.br, joao-paulo.santos@ufvjm.edu.br, daniel.sampaio@ufvjm.edu.br, thiago.franchi@ufvjm.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI – CAMPUS JANAÚBA  
Janaúba – MG

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

**Resumo:** A demanda por produção de energia elétrica é crescente, mas, devido aos riscos associados à liberação de gases poluentes na atmosfera surgiu uma grande demanda também por fontes de energias renováveis. A produção de energia fotovoltaica vem se desenvolvendo como uma das principais alternativas ao uso de fontes de origem fóssil. Um desafio à implementação em maior escala desse meio de produção é a perda de eficiência dos painéis fotovoltaicos devido ao seu aquecimento excessivo. Então, como solução desse problema, foi proposto a construção de um protótipo de um sistema de arrefecimento que possibilite o funcionamento dos painéis em temperaturas mais adequadas. O mecanismo se baseia na convecção natural, calor é trocado do painel para uma fonte de água móvel, controlada por um servo motor. O objetivo é construir um protótipo de um sistema de resfriamento com base na transferência de calor por convecção, que garanta o funcionamento do painel solar dentro de uma temperatura predeterminada.

**Palavras Chaves:** Tecnologia, Android, Mineração de dados.

**Abstract:** *The demand for electricity production is increasing, but due to the associated risks the release of polluting gases into the atmosphere, there has also been a great demand for renewable energies. The production of photovoltaic energy has been developing like the main alternatives to the use of sources of fossil origin. An implementation challenge in greater scale of this means of production is the loss of efficiency of photovoltaic panels due to overheating. So, to solve this problem, it was proposed to build a prototype of a cooling system that allows the functioning of the panels at more suitable temperatures. The mechanism is based on natural convection, heat is switched from the panel to a water flux source, controlled by a servo motor. The goal is to build a prototype of a cooling system based on heat transfer by convection, which guarantees the operation of the solar panel within a predetermined temperature.*

**Keywords:** *Technology, Android, Data Mining.*

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com NASCIMENTO (et al. 2015), o estabelecimento da humanidade está diretamente ligado à utilização de uma fonte de energia, que, no início, se resumia no uso de energia proveniente da luz solar, a princípio para secagem de peles e

seus alimentos. Com o passar do tempo, os humanos evoluíram e obtiveram o domínio do fogo, o que permitiu que esse se tornasse uma segunda fonte de energia, permitindo o cozimento de alimentos, iluminação a noite e proteção. No contexto atual, com o mundo cada vez mais globalizado e utilizando cada vez mais uma variedade de equipamentos eletrônicos, a necessidade de energia é cada vez mais latente na humanidade. Para atente à demanda crescente por energia, várias fontes foram sendo introduzidas, tendo as de origem fóssil a maior contribuição. O processo de industrialização segundo LEAL (et al. 2008) gera impactos ambientais a partir da utilização de combustíveis fósseis. Portanto, deve-se buscar fontes alternativas de energia para suprimir essa demanda, reduzindo impactos ambientais. As fontes alternativas de energia mais comuns são: hidrelétrica, eólica, solar e biomassa.

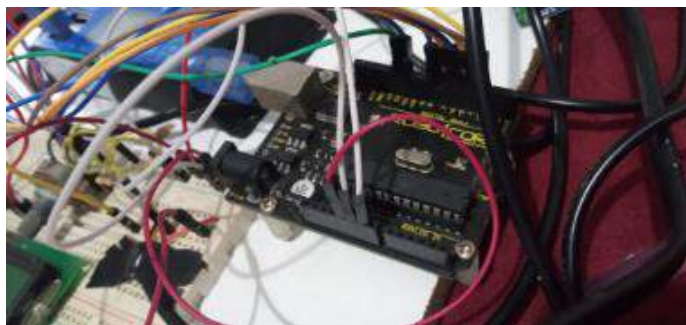
Nos últimos anos, a tecnologia de geração de energia fotovoltaica vem crescendo de forma acelerada no Brasil [3], o que a tornou uma alternativa importante para a diversificação da matriz energética nacional, reduzindo a necessidade de se depositar grandes quantidades de gases poluentes na atmosfera. Um dos fatores que permitiram isso se deve à redução dos custos de produção dos painéis solares, e consequentemente, a redução do custo de implantação desses sistemas (GALDINO, 2012). Isso permitiu que o custo de instalação de uma estação de produção de energia fotovoltaica ficasse mais competitivo, assim, essa tecnologia se torna uma importante aliada na redução da emissão de poluentes, contribuindo assim para estabelecer uma matriz energética mais sustentável e limpa.

Mas há desafios que impedem a implementação mais ampla desses sistemas, um deles é a perda de eficiência na conversão da energia luminosa proveniente do sol em energia elétrica devido ao aquecimento excessivo dos módulos fotovoltaicos (CARVALHO et al. 2019). É importante ressaltar que a irradiação solar é o fator responsável diretamente pelo aquecimento desses módulos, o que ocorre devido à absorção das ondas eletromagnéticas provenientes da luz solar (ODISI et al. 2018). Atualmente, a conversão útil de irradiação solar por um sistema fotovoltaico é de apenas 15% à 20%, o restante é convertido em calor, o que pode elevar a temperatura do painel para 60° C à 80° C (BHAKRE et al. 2021). O aumento de temperatura da célula acima do limite de operação diminui a eficiência da conversão elétrica de 0.4% à 0.65% (RADZIEMSKA, 2009).

Pensando nisso, faz-se necessário o desenvolvimento de métodos que auxiliem na manutenção da temperatura de operação dos módulos solares dentro de uma faixa ideal, ou seja, meios para evitar sua perda de eficiência na geração de energia devido ao calor excessivo. Assim, desenvolvemos um protótipo de um sistema de arrefecimento, que tem como base a transferência de calor através de convecção em uma fonte de água que circula em uma serpentina acoplada a uma pequena bomba d'água. A operação da bomba d'água seguirá comanda de um microcontrolador, cujos comandos terão como base para ajuste dados fornecidos por uma malha de sensores acoplados ao painel, que permitirá o ajuste dinâmico do fluxo de água conforme a necessidade.

## 2 OBJETIVOS

Como objetivo geral, o trabalho visa desenvolver um dispositivo de resfriamento para painéis solares fotovoltaicos. Aumentar a eficiência na produção de energia elétrica fotovoltaica devido ao controle da temperatura de funcionamento do painel solar dentro dos limites ideais. Para tal, foi utilizado então um microcontrolador (Black Board) como demonstra a Figura 1 para obter um melhor controle e acionamento dos motores responsáveis pelo resfriamento.



**Figura 1 - Black Board utilizada para o projeto**

Portanto, a proposta então passa-se em idealizar um sistema de circulação de água que permita troca de calor do painel para água por convecção. Além de incrementar um mecanismo de ativação automática do sistema de resfriamento, com base em informações colhidas por sensores de temperatura em contato com o painel fotovoltaico.

## 3 METODOLOGIA

A placa fotovoltaica, representada pela Figura 2, é posicionada normal em relação ao sol (ângulo de inclinação de 45°) e conectada a um dispositivo de controle de tensão mostrado na Figura 3. Este dispositivo será a fonte que irá alimentar o Arduino para este projeto, mas nada impede que a placa possa, por exemplo, carregar baterias ou outros aparelhos, como lâmpadas e diversos motores.



**Figura 2 – Placa solar utilizada para o projeto**

Foi idealizado um sistema no qual se acopla uma tubulação na parte traseira de uma placa geradora de energia fotovoltaica. Esta tubulação foi feita de uma maneira improvisada, sendo desenvolvida através de antenas de alumínio, que permitia a troca de calor do painel para a água, com o intuito de fazer o arrefecimento da placa demonstrado pela figura 4. Para melhorar a troca de calor foi utilizada uma pasta térmica na superfície de contato do painel fotovoltaico com a serpentina de alumínio.



**Figura 3 - Dispositivo acoplado à placa para alimentar outros aparelhos**



**Figura 4 – Serpentina de alumínio fixada na placa solar com a presença de pasta térmica**

Para controlar o sistema de arrefecimento foi utilizado um sensor de temperatura, com a Black Board, carregada pelo dispositivo, aproxima-se um sensor de temperatura DS18B20, mostrado na Figura 5, o mais próximo do centro da placa (Na região não

exposta diretamente ao sol), ligado ao microcontrolador, que realizará a leitura e interpretação dos dados fornecidos pelo sensor. Esses dados são processados por um algoritmo desenvolvido com base nos parâmetros de funcionamento ideais da placa fotovoltaica. A Black Board é conectada a um servo motor que aciona uma bomba d'água, fazendo com que a água circule pela serpentina, o que ocorre de acordo com as medidas de temperatura auferidas pelo sensor de temperatura.



Figura 5 – Sensor de temperatura a prova d'água

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os testes foram realizados em um dia ensolarado e respeitando a temperatura crítica da placa (40 °C a 60 °C), portanto, para fins de testes do funcionamento do dispositivo foi feita a seguinte condição no software, caso a temperatura atinja níveis acima de 48 °C a bomba será acionada. Após ser ligada, quando a temperatura abaixar para 45 °C a bomba então será desligada. Nos testes feitos, em um dia ensolarado na cidade de Janaúba-MG, a temperatura da placa atingiu uma máxima de 51 °C com a bomba já acionada. No decorrer do tempo em que a mesma permaneceu ativa até seu desligamento, sua temperatura sofreu um resfriamento até 37 °C em cerca de 6.57 minutos.

## 5 CONCLUSÕES

Pode-se concluir que o protótipo de um sistema de arrefecimento de painéis solares consegue manter a temperatura de funcionamento dentro das especificações desejadas. Contudo, o tamanho do painel utilizado para os testes pode não ser representativo dos resultados que se obteriam em um painel de tamanho convencional. Então, testes em um cenário mais realista devem ser feitos para comparar a eficácia do sistema de arrefecimento.

Além disso, a serpentina utilizada no protótipo não cobria uma área significativa da placa. Assim o uso de uma serpentina que garanta uma cobertura maior de área deve-se ser necessário para aumentar a eficiência do sistema de resfriamento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BHAKRE, Someshwar S.; SAWARKAR, Pravin D.; KALAMKAR, Vilas R. Performance evaluation of PV panel surfaces exposed to hydraulic cooling—A review. *Solar Energy*, v. 224, p. 1193-1209, 2021.
- CARVALHO, Carlos Augusto de et al. Análises dos princípios físicos responsáveis pela redução do desempenho de células fotovoltaicas. 2019.

- GALDINO, Marco Antonio. Análise de custos históricos de sistemas fotovoltaicos no Brasil. In: Congresso Brasileiro de Energia Solar-CBENS. 2012.
- LEAL, Georla Cristina Gois; DE FARIAS, Maria Sallydelândia Sobral; ARAUJO, Aline Farias. O processo de industrialização e seus impactos no meio ambiente urbano. *Qualitas revista eletrônica*, v. 7, n. 1, 2008.
- NASCIMENTO, Adriana de Souza et al. Energia solar fotovoltaica: estudo e viabilidade no nordeste brasileiro. 2015.
- ODISI, Rafael Francisco Schindwein et al. Resfriamento de módulos fotovoltaicos utilizando água em convecção natural. 2018.
- RADZIEMSKA, Ewa et al. Performance analysis of a photovoltaic-thermal integrated system. *International Journal of Photoenergy*, v. 2009, 2009.

# SISTEMA AUTOMATIZADO PARA CONTROLE DE IRRIGACAO E LUMINOSIDADE EM UMA ESTUFA PARA CULTIVO RESIDENCIAL VIA ESP32

Jessica Blenda Santos Paix, Marcio Henrique Alves dos Santos, Marcos Vinicius Rocha Carvalho, Roberto Oliveira Correia de Brito, Sávio Machado Silveira

jessyblenda@gmail.com, marcio.megabyte@gmail.com, vinny13marcos@hotmail.com, robertobrito.ifba@gmail.com, machadosavio82@gmail.com

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

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

## Resumo:

O estudo tem como fim explicar a criação de um sistema para estufa indoor, visto que, os indivíduos adeptos deste método, não tem tempo suficiente para dedicar-se a prática e muitas vezes esse cultivo em condições não favoráveis apresentam problemas. Logo, visando resolvê-los para benefício dessas pessoas, foi criado um controle automático para a irrigação do solo e um controle automático para a iluminação, ambos, via wifi. Ademais, explica a metodologia empregada para que tenha habilidade de executar e atingir de forma científica os objetivos almejados.

**Palavras Chaves:** Estufa; Indoor; Automático; Wifi;

**Abstract:** *The current study seeks to explain the creation of a system for an indoor greenhouse, since individuals adepts to this method do not have enough time to dedicate themselves to this practice, and often, this cultivation under unfavorable conditions does present some problems. Therefore, to solve them for benefit of these people, an automatic control was created to soil irrigation and a second one for lighting, both through wifi. In addition, this abstract explains the methodology used to scientific reach the desired goals.*

**Keywords:** *Greenhouse; Indoor; Automatic; WiFi;*

## 1 INTRODUÇÃO

Com a urbanização crescente, muitas pessoas acabaram perdendo o contato com o mundo natural, o que leva muitos centros a construírem praças públicas com vegetação abundante, hortas e centros de cultivos. Algumas pessoas preferem desfrutar de tais privilégios de maneira própria, assim como outros são impossibilitados de aproveitar esses benefícios, o que encaminha muitos a adotarem a prática do cultivo residencial.

O cultivo residencial é um método que apresenta ótimas respostas, realizado principalmente por meio de pequenas estufas que fornecem as necessidades básicas das plantas para um desenvolvimento ideal, como irrigação e iluminação, mas mesmo com essas adequações, muitas pessoas não podem dedicar parcelas maiores do seu tempo a essa atividade. O cultivo residencial promove também a sustentabilidade urbana, assim como serviços ecossistêmicos, biodiversidade e uma melhor segurança alimentar (FERREIRA, 2016).

Visando beneficiar os adeptos as práticas de cultivo residencial, permitindo também assim que mais pessoas adotem esse comportamento, este trabalho tem como objetivo a elaboração de um sistema para o controle automático da irrigação e iluminação em uma estufa de cultivo indoor, que possa ser controlado pelo usuário por meio do wifi a partir de dados enviados por sensores que realizam a medição de umidade do solo da planta e iluminação presente no local.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: A seção 1 apresenta o trabalho proposto: a seção 2 descreve os materiais e métodos utilizado: os resultados são apresentados na seção 3 e as conclusões na seção 4.

## 2 O TRABALHO PROPOSTO

O trabalho começou com duas perguntas a serem respondidas. A primeira é, como pode ser realizado o controle automático da irrigação em uma estufa de cultivo residencial? E como trabalhar com o controle da iluminação de maneira que o usuário tenha um controle simples sobre ela? Pois, casas e apartamentos são locais que tendem a ser mais escuros.

Logo, hipóteses foram surgindo, como a possibilidade de desenvolver o controle automático desses pontos questionados com a utilização de controladores externos e ainda serem entregues ao usuário de forma que ele faça isso até pelo seu próprio smartphone. A elaboração de algo que cumpra esses objetivos pode não apenas facilitar a prática de cultivo residencial para seus adeptos, mas também incentivar que mais pessoas adotem a atividade.

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Primeiramente foi realizada a listagem dos principais materiais para o funcionamento do protótipo, sendo eles: Esp32 Wroom com wifi e bluetooth, uma válvula solenoide de 12V DC, um módulo relé de 5V com 2 canais, um sensor de luminosidade LDR assim como um sensor de umidade do solo. Além desses componentes também foi utilizado uma lâmpada fluorescente e um galão plástico de 20L. A lâmpada fluorescente foram escolhidas para este protótipo pois, assim como as de LED, influenciam favoravelmente os desenvolvimentos das plantas (STEFANEL, 2020).



A próxima etapa foi a escolha da planta, sendo selecionado o alface (*lactuca sativa*), os pontos levados em consideração para essa escolha foram o tempo de crescimento, suas dimensões e tipo de irrigação. A alface é uma planta onde cuidados devem ser assumidos com sua iluminação, pois maiores fotoperíodos podem resultar em mais folhas e maior área foliar, assim como o excesso de luz pode inibir ou prejudicar o desenvolvimento das folhas (SILVA, 2021).

Logo depois veio a parte da programação da esp32, funcionando junto aos demais componentes que compõem a irrigação.

Em seguida foram instaladas a válvula solenóide e o sensor de luminosidade LDR, respectivamente responsáveis por realizar a medida dos valores da umidade no solo do plantio e da iluminação na estufa. Essa válvula é um dispositivo que funciona a partir de um sinal elétrico recebido por uma bobina que cria um campo elétrico responsável por movimentar a parte móvel do solenoide (BENEDETTI, 2021).

A última etapa foi a elaboração de um aplicativo para dar mais controle ao usuário sobre a estufa, permitindo que o mesmo seja capaz de acionar ou desligar a iluminação da estufa e a sua irrigação.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado deste trabalho será obtido um sistema capaz de trabalhar de forma automática a irrigação e iluminação a partir dos valores dos sensores presentes, assim como esses valores também iram ser exibidos ao usuário da estufa, para que ele possa ter um controle manual caso seja necessário.

Toda a parte relacionada com a programação do microcontrolador esp32 e os sensores já está pronta. A estrutura do protótipo ainda está em processo de montagem.

A Figura 3 mostra a estrutura básica da estufa, onde ficará inserido o recipiente da planta e o sistema para a irrigação.

A Figura 4 exibe o recipiente que será utilizado para armazenar a água da irrigação da estufa. É importante que esse recinto seja capaz de suportar bastante água para que assim ela exerça bastante pressão para que a válvula tenha um funcionamento mais adequado.

A Figura 5 exibe os principais componentes eletrônicos usados para permitir o funcionamento do sistema de automatização. Além dos já citados anteriormente, tem-se também uma fonte de tensão para alimentar o módulo relé duplo com 5V e a válvula solenoide com 12V.

Na Figura 6 tem-se a testagem da válvula solenoide com a programação, foi possível por meio dela verificar parâmetros do seu funcionamento, sendo eles o seu tempo de resposta e formas de ligação.

Na Figura 8 destaca-se o recipiente de plantio que foi usado na estufa junto com a terra vegetal para hortas, onde já está semeada a alface. A partir dessa fase de crescimento será possível manter esse plantio por maiores períodos dentro da estufa para a análise da eficácia do seu funcionamento.



Figura 1 - Esp32.



Figura 2 - Módulo relé de dois canais.



Figura 3 - Estrutura da estufa



Figura 4 - Recipiente que utilizado para armazenar a água de irrigar a estufa.

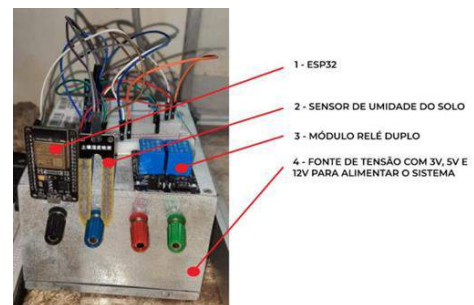
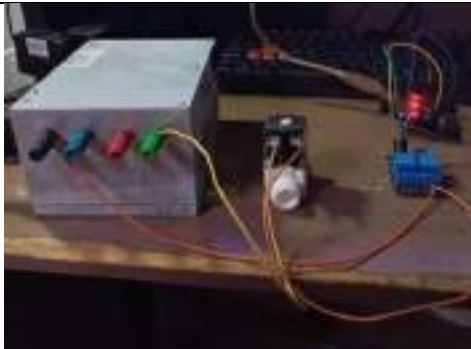
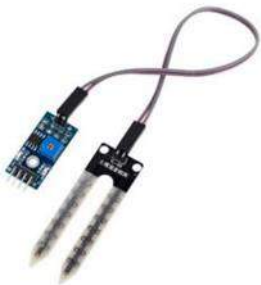


Figura 5 - Elementos principais para o funcionamento do sistema da estufa.



**Figura 6 - Válvula solenoide conectada com a fonte de tensão, sendo ativada e desativada pelo módulo relé duplo.**



**Figura 7: Sensor de umidade do solo.**



**Figura 8: Recipiente para o plantio.**

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 2. 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.

**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 2 - Robô Wall-e.**

## 5 CONCLUSÕES

Aplicando as etapas da metodologia até esse período, foi possível obter resultados que caminham em direção aos objetivos estabelecidos. Os sistemas de irrigação e iluminação funcionam de forma automatizada, a partir do valor dos sensores, e manual via aplicativo conectado com a esp32 por meio do Wi-Fi.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BENEDETTI, Renan Batista. Cultivo indoor automatizado. 2021.
- SILVA, LUCIANO DE MELO. MANEJO DA ILUMINAÇÃO EM CULTIVO INDOOR DE ALFACE (*Lactuca sativa* L.). 2021. Tese de Doutorado. INSTITUTO AGRONÔMICO.
- FERREIRA, Ana Paula do Nascimento Lamano et al. Espaços residenciais urbanos e suas implicações na conservação da biodiversidade. Estudos Urbanos: uma abordagem interdisciplinar da cidade contemporânea, 2016.
- STEFANEL, Charlene Moro et al. Diodos emissores de luz (LEDS) no cultivo in vitro de *Eugenia involucrata*. Pesquisa Florestal Brasileira, v. 40, 2020.

## SISTEMA DE ALERTA PARA ZONAS DE PERIGO

Elves Sousa e Silva, Fernanda Felix Fernandes, Rayslla Nayara Nascimento Leite

elvesssilva23@gmail.com, fernandafelix789@gmail.com, raysllannayara10@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

Belo Jardim - PE

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

**Resumo:** Não tão raro, discute-se sobre acidentes de trabalho envolvendo veículos de transporte de cargas pesadas. São eles, as empilhadeiras. As empilhadeiras são veículos bastante utilizados em comércios, indústrias, supermercados e entre outros locais de trabalho. Tais maquinários estão sujeitos a grandes riscos de acidentes, não só para o operante como também para os pedestres ali no local. Mesmo com toda a prevenção aos riscos, segundo dados coletados entre 2016 a 2019 no Reino Unido cerca de 43% dos acidentes relacionados a empilhadeiras ocorrem quando um funcionário ou outra pessoa é atingida pela máquina, ao transitar por essa área restrita. Situações como essas ocorrem, por ser um veículo de grande porte e de estrutura rígida, que normalmente operam junto a outros trabalhadores, além de ser muito comum surgir pontos de invisibilidade devido o volume e dimensões dos itens estocados. Nesse prisma, tentando levar em consideração todos esses pontos chaves, decidimos criar algo que tenha como foco apaziguar os casos de acidentes de maquinários e cargas pesadas, a fim de delimitar áreas podendo assim além de prevenir, também alertar o perigo. O protótipo sugerido é uma ferramenta com sensor de presença com objetivo de identificar pessoas que passarem por aquele local, Leds e buzzer como forma de sinalização visual e sonora.

**Palavras chave:** Empilhadeira, Perigo, Robótica.

**Abstract:** *Not so very unusual, there are discussions about accidents at work involving heavy loads vehicles. They are the forklifts. Forklifts are vehicles widely used in shops, industries, supermarkets and other places of work. Such machinery is subject to great risk of accidents, not only for the operator but also for the pedestrians there. Despite all risk prevention, according to data collected between 2016 and 2019 in the UK, around 43% of forklift-related accidents occur when an employee or other person is hit by the machine while traveling through this restricted area. Situations like these occur, as it is a large vehicle with a rigid structure, which normally operate together with other workers, in addition to being very common to arise points of invisibility due to the volume and dimensions of the items stored. In this approach, trying to take into account all these key points, we decided to create something that focuses on alleviating cases of machinery accidents and heavy loads, in order to delimit this areas, in addition to preventing, also alert the danger. The suggested prototype is a tool with a presence sensor in order to identify people who pass by that place, LEDs and buzzer as a form of visual and sound signaling.*

**Keywords:** Forklift, Danger, Robotics

### 1 INTRODUÇÃO

Atualmente as empilhadeiras são usadas em diversos locais de trabalhos e em diversos tipos de serviços. Desde depósitos pequenos à grandes indústrias.

Entretanto os riscos adjuntos ao manuseio dessas máquinas são de tamanha importância, haja visto que, na operação pode trazer diversos riscos tanto para quem opera, quanto para trabalhadores de outros setores que se locomovem por tal zona de perigo. Perigos dos quais podemos citar: tombamentos por excesso de carga, manobras incorretas, queda de materiais por falta de atenção na hora do posicionamento, atropelamento de pessoas que estejam trafegando pelo local de operação, colisões entre outras empilhadeiras ou maquinários operando ao mesmo tempo e entre outros tipos de acidentes.

Para a prevenção de riscos é necessário garantir que o operário seja suficientemente capacitado para guiar tal maquinário, como também fazerem o uso de EPI, como luvas, capacetes e óculos de proteção. Destacando a área de operação das empilhadeiras com sinalização sonora e visual, além da visualização de pontos cegos para os maquinistas.

Mesmo com toda a prevenção de riscos é comum se ver casos semelhantes ao de Clodoaldo Iraçu Pereira, que no dia 25 de outubro de 2021, morreu após ser atropelado por uma empilhadeira, as testemunhas relataram que o operador da máquina não percebeu a presença do funcionário no momento do acidente.

Sendo assim o intuito desse protótipo ainda em desenvolvimento é trazer mais segurança para essa área de trabalho, servindo como um sinalizador e detector de presença para zonas de perigo.

### 2 O TRABALHO PROPOSTO

Com base nos fatos mencionados acima, o projeto em desenvolvimento, foi analisado e pensado com a seguinte proposta, uma sinalização mais adequada e segura de determinadas áreas de perigo. A fim de sinalizar sonoramente e visualmente o ambiente em questão. O protótipo utiliza sensor de presença de sinal digital, que capta qualquer presença que o intersecte. Logo disparando um sinal enviado para os leds e o buzzer, que oscilará continuamente durante o tempo determinado pelos capacitores.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

- 2 circuitos integrados 555
- 2 capacitores eletrolíticos 3300uf/16v e 47uf/16v •2 leds
- 1 buzzer ativo
- 2 resistores de 330k hms •3resistores de 10k hms
- Mh- sensor-series (sensor de presença)
- fonte de 9v

Todo trabalho realizado foi testado inúmeras vezes com o intuito de ajustar corretamente cada detalhe e observar pontos frágeis que pudessem vir a falhar ou mesmo não funcionar da maneira que gostaríamos, fazendo diverso ajustes no sensor e testando a sua captura de presença.

Objetos captados pelo sensor	Resultado
Corpo humano	Sim/alta captura
Vidro	Sim/alta captura
Plástico	Sim/baixa captura
Metal	Sim/alta captura
Papeis	Sim/alta captura

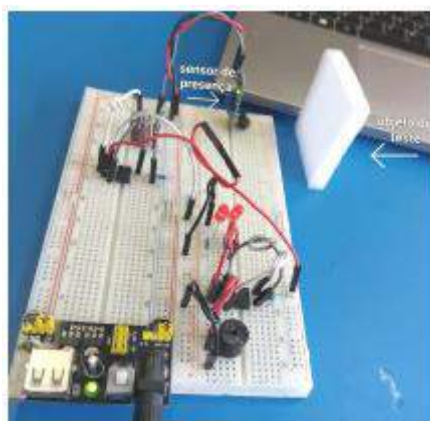


Figura 1 – Teste do Sistema.

Como visto na figura 1, ao realizar um teste feito com a detecção de um objeto, o sensor transmite um sinal digital para o circuito integrado ativando os leds e o buzzer, por um determinado período de tempo.

### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O protótipo se mostrou funcional ativando os leds e buzzer instantaneamente ao captar uma presença, mas ainda é necessário implementar uma ferramenta que possa emitir um alerta diretamente ao operador da empilhadeira. Sendo assim, é preciso avaliar qual o melhor método para a transmissão de tal alerta sem que o sistema falhe por falta de recursos.

### 5 CONCLUSÕES

Apesar de ainda estar em fase de desenvolvimento, o modelo atual responde bem o intuito proposto com resultados positivos. Entretanto, ainda sendo necessário ajustes e aprimoramento de algumas peças para que seja possível alcançar uma maior área, além do desenvolvimento de um sistema para que toda vez que o sensor detectar presença, seja enviado um alerta para o operador da empilhadeira.

### AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Instituto Conceição Moura pela oportunidade, apoio e incentivo de desenvolver esse projeto, auxiliando cada passo até aqui.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Marpress. Os 02 fatores mais frequentes de acidentes com empilhadeiras. 2015. Disponível em: <<https://marpressbrasil.com.br/2015/05/03/quais-os-dois-maiores-fatores-de-acidentes-com-empilhadeiras/>>. Acesso em 25 de julho de 2022

Riut. Análise de um acidente com empilhadeira e da aplicação da NR-11 dentro de uma empresa no ramo de alimentos. 2013. Disponível em: <<http://riut.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/18040>>. Acesso em 25 de julho de 2022

National Forklift Safety Day. 2020 pedestrian impact. 2020. Disponível em: <<https://nationalforkliftsafetyday.co.uk/2020-pedestrian-impact/>>. Acesso em 04 de agosto de 2022.

G1. Trabalhador morre após ser atropelado por máquina empilhadeira em terminal marítimo no extremo sul da Bahia. 2021. Disponível em: <<https://g1.globo.com/ba/bahia/noticia/2021/10/25/funcionario-de-empresa-morre-apos-ser-atropelado-por-empilhadeira-no-extremo-sul-da-bahia.ghtml>>. Acesso em 04 de agosto de 2022

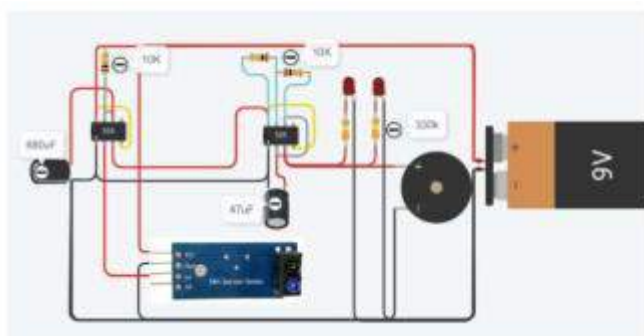


Figura 2 – Esquema completo do sistema

# SISTEMA DE BILHETAGEM ELETRONICA UTILIZANDO ARDUINO "MASTER" E "SLAVE" (PROTOCOLO I2C) COM ARMAZENAMENTO DOS DADOS EM UM CARTAO MICRO SD

Daniel Sampaio de Oliveira, Jader Fernando Dias Breda

sampaiodaniel400@gmail.com, jader.breda@ufvjm.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI - CAMPUS JANAUBA  
Janaúba – MG

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

**Resumo:** A busca em melhorias na mobilidade urbana e um dos desafios presentes na sociedade moderna e, com isso, tecnologias são desenvolvidas em prol de tais melhorias. Sobre essa justificativa, o trabalho presente propõe a implantação de um sistema de bilhetagem baseado em tecnologia RFID, para o transporte público da cidade de Janaúba (MG). Foi feito um protótipo de leitor de cartões RFID, controlado através de dois Arduinos, um responsável pela leitura e armazenamento dos dados no cartão e o outro pelo armazenamento de todas as operações realizadas em um cartão micro SD.

**Palavras Chaves:** RFID, Automação, Microcontrolador, Bilhetagem de ônibus, Protocolo I2C, Mobilidade urbana.

**Abstract:** *The search for improvements in urban mobility is one of the challenges present in modern society and, therefore, technologies are developed in favor of such improvements. Based on it, the present work proposes the implementation of an electronic ticketing system based on RFID technology, for public transport in the city of Janauba (MG). An RFID card reader prototype was made, controlled through two Arduinos, one for the reading and storing data on the card and the other for storing all operations performed on a micro SD card.*

**Keywords:** *Tradu RFID, Automation, Microcontrolle, Bus ticketing, I2C Protocol, Urban mobility.*

## 1 INTRODUÇÃO

Na introdução do artigo você deve descrever os aspectos mais relevantes sobre a revisão bibliográfica que fez. Quais foram os pontos estudados/pesquisados? Quais os outros trabalhos similares ao seu que você encontrou? Qual é o “estado da arte”

*e as conclusões são apresentadas na seção 5”.*

A população humana cresceu e se desenvolveu em que hoje chamamos de cidades, as necessidades sociais e econômicas requerem o deslocamento das pessoas no espaço, seja dentro de uma cidade, ou entre elas. Em economias em desenvolvimento, como o Brasil, as pessoas que moram nas cidades realizam, em média, dois deslocamentos por dia, seja ele à pé ou por veículos motorizados como metrô ou ônibus.[Costa 2008]

A transformação da mobilidade urbana no Brasil, começou na década de 1960 com a introdução dos primeiros veículos motorizados. Hoje os veículos motorizados representam a maior parcela dos métodos de transporte utilizados pelas pessoas. Diante o aumento da demanda, várias modalidades de transportes foram desenvolvidas, o mais importante deles o

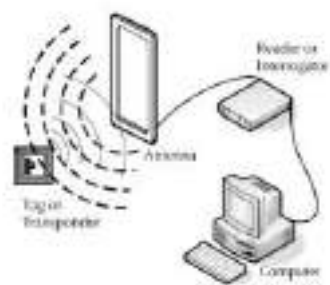
transporte coletivo. Pensado para deslocar um grande número de pessoas, o transporte coletivo pode ser representado por ônibus, metrô, balsas, barcos e etc.

No decorrer dos anos, várias tecnologias foram desenvolvidas para utilização desses coletivos, como BRT (ônibus acoplados) VLT (veículos leves sobre trilhos), pensando em cada vez mais levar um número maior de pessoas em menor tempo. Para que isso aconteça, foram criadas faixas especiais para transporte coletivo, pontos de embarque e desembarque estratégicos e os cartões carregáveis de passagens, os famosos passes de ônibus ou bilhetagem eletrônica.

A bilhetagem eletrônica foi desenvolvida como uma evolução dos cartões de crédito com tarja magnética, devido a preocupações com ineficiências na gestão das informações e controle de operações de transporte público. A plataforma tecnológica realiza o cadastro dos usuários, controla as operações de venda de vale-transporte, realiza a carga de créditos a bordo do ônibus e emite os relatórios gerenciais, permitindo o monitoramento mais preciso dos dados. [Lubeck et al. 2009]

Com a implantação do novo sistema, deixou de existir o vale-transporte de papel ou, mesmo, de fichas plásticas, existindo apenas o crédito em reais, que poderá ser utilizado em qualquer das empresas que operam com a mesma plataforma. Os créditos, após serem utilizados pelos usuários nos ônibus, são encaminhados às empresas de transporte nas quais foram gastos em reais via compensação bancária, pelo controle central do sistema. O cartão dos usuários mantém as informações nele armazenadas e sua leitura é realizada em equipamentos específicos, chamados de “validadores”, que estão instalados ao lado da catraca do ônibus e a destravam mediante o pagamento com o cartão. Estes sistemas de bilhetagem eletrônica têm como foco diminuir as ineficiências dos sistemas tradicionais de vale-transporte. [Lubeck et al. 2012]

Com o avanço nas tecnologias de cartões, a ficha magnética foi substituída por microchips, o que agora permite mais inovações na bilhetagem eletrônica. Uma dessas inovações é a tecnologia RFID.



**Figura 1 - Esquema de funcionamento da tecnologia RFID.**

A identificação por radiofrequência (RFID – Radio Frequency Identification) é baseada na utilização de ondas eletromagnéticas (de radiofrequência) como meio para comunicar os dados de identificação de algum elemento, tais como produtos, componentes, caixas, pallets, containers, veículos, pessoas, ativos, máquinas e serviços. As informações sobre um objeto (incluindo outras possíveis informações passíveis de monitoramento por sensores, tais como temperatura, pressão etc.) são gravadas nas etiquetas RFID. Essas etiquetas são anexadas em itens, como cartões com microchip, esses cartões por sua vez são responsáveis por emitir ondas de radiofrequência. [Caldeira Pedrosa et al. 2009]

Quando o cartão ("tag") se aproxima do leitor, o chip envia as ondas por rádio frequência para a antena, que por sua vez lê e processa a informação com auxílio de um computador, para a partir daí desempenhar a função desejada conforme mostra a Figura 1.

A cidade de Janaúba (MG), Brasil, tinha 66.803 habitantes (censo de 2010) com estimativa de mais de 72 mil habitantes em 2021. O transporte coletivo já é utilizado nesta cidade, porém não existe nenhum tipo de bilhetagem eletrônica nos ônibus utilizados no município, o que causa alguns transtornos para as empresas prestadoras de serviço e usuários.



**Figura 2 - Banco do Cobrador sem o dispositivo eletrônico e o ticket utilizado no passe no ônibus na cidade de Janaúba.**

## 2 SEÇÕES

Para então modernizar o sistema de cobrança no transporte público, este trabalho visa o desenvolvimento de um sistema de bilhetagem eletrônica utilizando tecnologia RFID para o transporte público de Janaúba, que atualmente, utiliza apenas o sistema de pagamento monetário, ou com a aquisição de "vales", como mostra a Figura 2. Para desenvolver a parte eletrônica do dispositivo, foram utilizados vários componentes conectados a duas placas Arduino conforme demonstra a Figura 3.

## 2.1 Componentes

O protagonista deste projeto é o mecanismo de comunicação por radiofrequência, uma vez que, através dele, podemos ler e armazenar informações nos cartões. Estes cartões RFID (também chamados de "tags") possuem antenas de Rádio Frequência internamente, o que irá permitir sua comunicação com o sensor acoplado ao Arduino conforme demonstra o protótipo da Figura 3. Existem outros componentes conectados ao Arduino principal, como por exemplo, um "LCD Nokia 5110", cuja função será exibir na tela todas as informações em tempo real, além de ter também um teclado Matricial acoplado para inserir os valores que serão gravados posteriormente nos cartões ou até mesmo executar funções dentro do algoritmo. No Arduino secundário, possui-se apenas acoplado nele dois LEDs (verde e vermelho) que posteriormente indicarão operações bem-sucedidas ou não, também possui um "Buzzer" que irá acionar tons diferentes com função semelhante às dos LEDs, mas também teremos conectado neste Arduino, o "Módulo Micro SD" que deverá armazenar nele todas as operações realizadas (armazenadas em um arquivo ".txt").



**Figura 3 - Protótipo do dispositivo eletrônico.**

## 3 O TRABALHO PROPOSTO

Para o desenvolvimento do dispositivo, foi pensado em utilizar o microcontrolador Arduino para realizar a tarefa, mais precisamente falando o Arduino Uno, detentor do chip "ATMEGA 328P" [Monk 2013]. Sua escolha se deu devido à possibilidade de implementação para projetos "stand-alone", onde é possível remover o Chip microcontrolador da placa para se desenvolver uma nova. O grande problema que acabou surgindo foi justamente o baixo número de portas livres que o microcontrolador disponibiliza, além de possuir pouca memória que não seja capaz de armazenar as densas bibliotecas e funções utilizadas pelo programa. Para solucionar este problema, foi introduzido o conceito de "Master" (mestre) e "Slave" (escravo) para este projeto.

### 3.1 Protocolo I2C

Em suma, a comunicação de dispositivos mestres e escravos ocorre com um protocolo conhecido como "Protocolo I2C", que nada mais é do que uma comunicação entre componentes a fim de enviar informações de um dispositivo para o outro. Esta ação é feita através da porta SDA (Serial Data) responsável justamente pelo envio dos dados, além também de possuir outro pino responsável por gerar os pulsos ("Clock") para que o sistema possa enviar as informações, neste caso, estamos

falando da porta SCL (Serial Clock). [Helio Sousa Mendonça 2010]

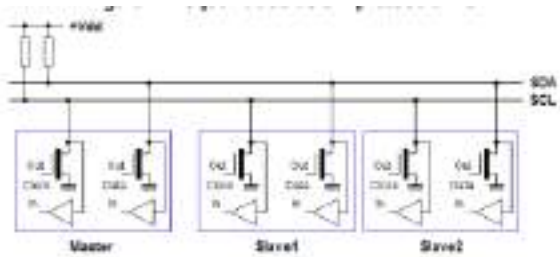


Figura 4 - Esquemático de um protocolo I2C

### 3.2 Protocolo SPI

Para a interação de dispositivos como, por exemplo, o "Módulo Micro SD" (dispositivo escravo cujo seu mestre é escravo do Arduino principal), devemos entender a ideia prevista por outro protocolo semelhante ao I2C. Para que outros dispositivos se interliguem com o Master, é realizada uma comunicação do tipo Serial, conectada principalmente por três portas principais, sendo elas MOSI (Master Out Slave In, Slave receber dados do Master), MISO (Master In Slave Out, Master receber os dados do Slave) e a porta SCLK (Relógio de pulsos responsável por sincronizar a transmissão de dados feita pelo Master). [Helio Sousa Mendonça 2010]

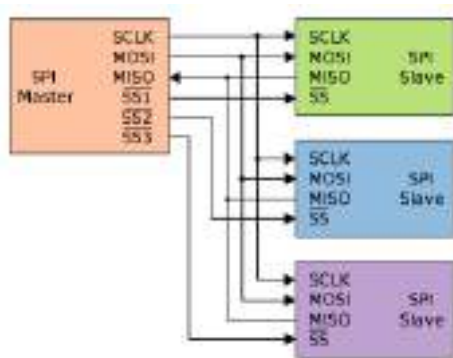


Figura 5 - Esquemático de um protocolo SPI

## 4 CONCLUSÃO

Este único dispositivo possui quatro operações que podem ser realizadas pelo portador do mesmo, são elas:

- "A = Creditar": possui a função de adicionar créditos ao cartão já existente;
- "B = Debitar": ao iniciar esta função, o programa irá agir na função de cobrança, cujo valor só pode ser alterado pelo "script". Para sair desta função, basta teclar "#" no teclado matricial;
- "C = Redefinir Valor": possui a função de inserir o valor digitado no teclado, ignorando o que já estava armazenado antes nos blocos do cartão;
- "D = Consultar": função de visualização do atual saldo do cartão.



Figura 6 - Display LCD utilizado no dispositivo

Vale lembrar que, por trabalhar apenas com cartões SD, o dispositivo de cobrança é o mesmo dispositivo que irá adicionar os créditos, como uma forma de viabilizar os custos e a manutenção do mesmo. Uma vez que, para priorizar a máxima economia e para poder implementar o projeto o quanto antes, estas questões devem ser bem pensadas, uma vez que um trabalho que utilize armazenamento em nuvens utilizando "internet of things", iria tornar o projeto mais prático, porém com manutenção mais cara devida à mão de obra responsável por fazer tal gerenciamento e a capacitação de novos funcionários que deverão cuidar dos dados dos clientes em uma nuvem.

### 4.1 Projetos Futuros

Para futuras melhorias para este aparelho, é necessário que seja feita uma otimização no algoritmo, já que como dito anteriormente em outra seção, o código possui bibliotecas densas e um algoritmo muito extenso. É evidente que com a adição de um Arduino escravo como foi feito neste trabalho "amplie" a memória a ser alocada, mas não significa que o algoritmo não precise ser otimizado. Juntamente com a otimização do algoritmo, a fim de evitar possíveis fraudes as quais podem vir a ocorrer [Conjur 2010], estudar a possibilidade de implementação de criptografia para o sistema.

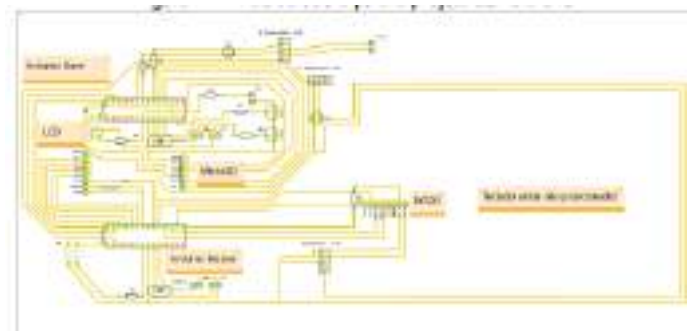


Figura 7 - Trilhas de cobre para o projeto stand-alone

Além disso, outro fator que também foi citado em outra seção deste mesmo trabalho, foi a ideia de levar este projeto ao "stand-alone", para remover o microcontrolador das placas "Arduino UNO", dando assim uma identidade muito mais

profissional ao projeto. O processo de desenvolvimento das placas de Fenolite envoltas de cobre de uma única camada seria o primeiro passo, que já está em desenvolvimento, podendo ser observada conforme mostra a Figura 7.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Caldeira Pedroso et al. 2009. Caldeira Pedroso, M., Zwicker, R., and de Souza, C. A. (2009). Adoção de rfid no Brasil: Um estudo exploratório. RAM. Revista de Administração Mackenzie, 10(1):12–36.

Conjur 2010. Conjur (2010). Juiz condena dez pessoas por fraudes no bilhete único de São Paulo - consultor jurídico. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2020-out-29/juiz-condena-dez-pessoas-fraudes-bilhete-unico-sao-paulo>. Acesso em: 23 de setembro de 2021.

Costa 2008. Costa, M. d. S. (2008). Um índice de mobilidade urbana sustentável. Escola de Engenharia de São Carlos-USP. São Carlos.

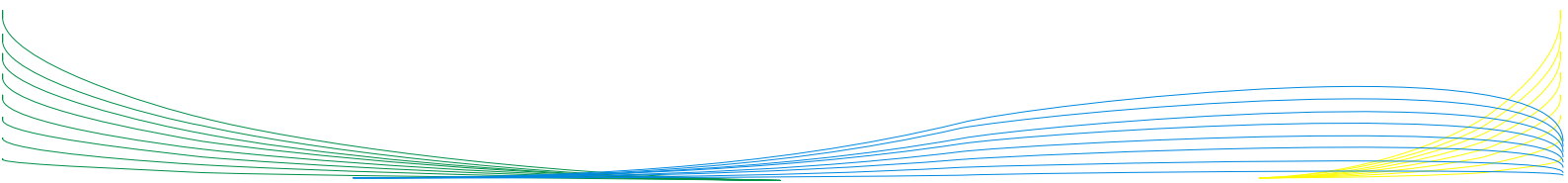
Helio Sousa Mendonça 2010. Hélio Sousa Mendonça (2010). Spi e i2c. Disponível em: <https://paginas.fe.up.pt/~hsm/misc/old/comp/spi-e-i2c/>. Acesso em: 23 de setembro de 2021.

Lubeck et al. 2009. Lubeck, R., Wittmann, M. L., and Ladeira, W. J. (2009). Rede interorganizacional: inovação em serviços a partir da implantação da bilhetagem eletrônica em empresas de transporte público da região metropolitana de Porto Alegre. REDES: Revista do Desenvolvimento Regional, 14(3):186–210.

Lubeck et al. 2012. Lubeck, R. M., Wittmann, M. L., Battistella, L. F., and da Silva, M. S. (2012). Inovação no transporte público: a implantação da bilhetagem eletrônica na região metropolitana de Porto Alegre. Gestão & Regionalidade, 28(82).

Monk 2013. Monk, S. (2013). Programação com Arduino: começando com Sketches. Bookman Editora.

Rfmobo 2010. Rfmobo (2010). Rfmobo solutions–rfid solutions – blog. Disponível em: <https://rfmobi.com.br/rfid>. Acesso em: 23 de setembro de 2021.





## SITE/HUB: EXPERIÊNCIA DO PROJETO SIGABEM

Aida Araujo Ferreira, Ioná Maria Beltrão Rameh Barbosa, Vania Soares de Carvalho, Williem Berg de Oliveira Gomes

aidaferreira@recife.ifpe.edu.br, ionarameh@recife.ifpe.edu.br, vaniacarvalho@recife.ifpe.edu.br, wbog@discente.ifpe.edu.br

IFPE RECIFE  
Recife - PE

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

**Resumo:** O Projeto Sigabem visa, fundamentalmente, apoiar e melhorar a acessibilidade de pessoas com deficiência (PCD) ao transporte público na Região Metropolitana do Recife. Este projeto está sendo desenvolvido desde 2019 pelo Instituto Federal de Educação Campus Recife em parceria com a Agência de Tecnologia da Informação (ATI) e o Grande Recife Consórcio de Transporte (CTM) e vem trabalhando dados cadastrais e de localização das PCD e desenvolvendo aplicações geográficas utilizando as ferramentas disponíveis na Plataforma ArcGIS. Esse trabalho tem como objetivo apresentar a metodologia e os resultados alcançados com a criação de um site para agregar e divulgar dados e informações do projeto Sigabem através da ferramenta Site/Hub, disponível na plataforma ArcGIS. Os recursos utilizados desta ferramenta permitiram inserir aplicações que apresentam dados e informações relevantes adquiridas ao longo do Projeto e disponibilizá-las ao público em geral. No futuro, o site do Projeto Sigabem também permitirá um engajamento da sociedade por meio da participação em pesquisas colaborativas, contribuindo para fornecer informação geográfica voluntária em relação à acessibilidade de locais públicos da Região Metropolitana do Recife.

**Palavras Chaves:** ArcGIS, Desenvolvimento web, Sistemas de informações geográficas, Acessibilidade.

**Abstract:** *The Sigabem Project aims, fundamentally, to support and improve the accessibility of people with disabilities (PWD) to public transport in the Metropolitan Region of Recife. This project has been developed since 2019 by the Instituto Federal de Educação Campus Recife in partnership with the Information Technology Agency (ATI) and the Greater Recife Transport Consortium (CTM) and has been working with PCD registration and location data and developing geographic applications using the tools available on the ArcGIS Platform. This work aims to present the methodology and results achieved with the creation of a website to aggregate and disseminate data and information from the Sigabem project through the Site/Hub tool, available on the ArcGIS platform. The resources used in this tool made it possible to insert applications that present relevant data and information acquired during the Project and make them available to the general public. In the future, the Sigabem Project website will also allow for the engagement of society through participation in collaborative research, contributing to the provision of voluntary geographic information regarding the accessibility of public places in the Metropolitan Region of Recife.*

**Keywords:** *ArcGIS, Web development, Geographic information systems, Accessibility.*

### 1 INTRODUÇÃO

O projeto Sigabem foi idealizado em 2019, via parceria do Instituto Federal de Pernambuco (IFPE) Campus Recife, a Agência Estadual de Tecnologia da Informação (ATI) e o Grande Recife Consórcio de Transporte (CTM), com o objetivo de desenvolver uma plataforma de inteligência geográfica para melhorar a acessibilidade de pessoas com deficiência ao transporte público da Região Metropolitana do Recife (RMR), ampliando as informações do cadastro desses usuários, desenvolvendo um Sistema de Informações Geográficas (Sigabem Web), e também desenvolvendo um aplicativo para smartphone (Sigabem App). Desde então, vários subprojetos vêm sendo desenvolvidos para o seu aprimoramento e ampliação de funcionalidades, gerando novos produtos e aplicações com a utilização das ferramentas disponíveis na Plataforma ArcGIS. Diante disto, surgiu a necessidade de criar uma página na web (site) que agregasse esses conteúdos e dados geográficos de forma a torná-los disponíveis à sociedade, assim como aos parceiros públicos institucionais (CAMPÊLO, et al., 2020; GUIMARÃES et al., 2020).

Esse trabalho tem como objetivo apresentar a metodologia e os resultados alcançados com a criação de um site para agregar e divulgar dados e informações do projeto Sigabem através da ferramenta Site/Hub, disponível na plataforma ArcGIS.

### 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Atualmente vários sistemas que usam tecnologias de desenvolvimento web associadas à inteligência geográfica já estão em uso. Sistemas esses que partiram tanto de iniciativas privadas, quanto colaborativas, à nível nacional e internacional. Os tópicos a seguir, referem-se aos temas abordados no estudo apresentado.

#### 2.1 Sistemas de Informações Geográficas

O progresso tecnológico, nos últimos anos, tornou possível ampliar o uso de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) para novas aplicações com o objetivo de melhorar a qualidade de vida das pessoas. Essa ideia é de grande importância na área de serviços públicos. Há numerosos exemplos de serviços inteligentes através do uso de TIC nos campos da energia, telecomunicações, ecologia e transporte (SHEPARD, 2011; DOMINGUE et al., 2011). Melhorias na eficiência de gerenciamento desses serviços têm-se constituído,

tradicionalmente, em uma preocupação gerencial nas empresas prestadoras de serviços. As transformações advindas das TIC afetam diversas áreas da sociedade, principalmente, na forma de produzir e compartilhar conhecimento. Dentro deste contexto, a rede mundial de computadores (World Wide Web) tem se apresentado como uma ferramenta com potencial ilimitado para romper barreiras e disseminar informações, tornando o acesso às mesmas cada vez mais fácil e rápido. Unindo-se a World Wide Web, os Sistemas de Informações Geográficas têm experimentado um extraordinário crescimento nos últimos anos, tornando-se um dos recursos mais utilizados na disponibilização e disseminação de dados geográficos na Internet, os chamados SIG Web ou Web GIS. Estes sistemas, caracterizados por uma interface fácil e intuitiva para a apresentação de dados geográficos, pela facilidade e poder da comunicação cartográfica, têm permitido o seu uso ao público não especializado, constituindo-se os principais motivos para a sua popularização na divulgação e compartilhamento de dados, sejam por empresas públicas ou privadas. Além disso, seu grande poder de realizar análises complexas sobre dados das mais variadas fontes tem tornado esses sistemas verdadeiros instrumentos de apoio a tomada decisão, auxiliando os gestores a conduzir políticas públicas e ações de gerenciamento de serviços, modernizando a forma de gestão dentro das chamadas “Cidades Inteligentes”.

Os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) são sistemas computacionais usados para o entendimento dos fatos e fenômenos que ocorrem no espaço geográfico. A sua capacidade de reunir uma grande quantidade de dados convencionais de expressão espacial, estruturando-os e integrando-os adequadamente, torna-os ferramentas essenciais para a manipulação e análise das informações geográficas (BOLATTO, et al., 2000). O SIG permite armazenamento, exibição, troca eficiente e flexível de dados espaciais e análise espacial dos dados armazenados (LONGLEY, et al., 2013).

Por outro lado, informações geográficas voluntárias (VGI-Voluntary Geographic Information), ou seja, conteúdo geoespacial gerado por não profissionais que usam sistemas de mapeamento disponíveis na Internet, oferecem inúmeras possibilidades de utilização como instrumentos de gestão. Informações colaborativas são ferramentas fortes e aliadas para resolver os principais problemas na atualidade, onde os usuários podem consumir e criar informações diversas, destacando-se as informações geográficas, isto é, aquelas informações que possuem uma componente espacial atribuída (GOODCHILD, 2007). Essas contribuições voluntárias representam uma inovação na forma de geração de dados e, conseqüentemente, informações, que auxiliam o planejamento de ações e a tomada de decisão por gestores, tornando-as mais eficientes e direcionadas a determinada parcela da população.

## 2.2 ArcGIS Enterprise e a ferramenta Site/Hub

A plataforma ArcGIS, desenvolvida pela Environmental Systems Research Institute (ESRI), é composta por avançadas ferramentas de mapeamento e raciocínio analítico e oferece um conjunto de ferramentas baseadas em localização.

O ArcGIS Enterprise, um dos produtos desta plataforma, apresenta-se como um sistema de software aplicado aos Sistemas de Informações Geográficas, ao qual inclui ferramentas que potencializam o mapeamento e a visualização, como também a análise e gerenciamento de dados. É integrado ao ArcGIS Pro, conectando-se também com o ArcGIS Online,

ou seja, todas as ferramentas trabalham associadas com a importante funcionalidade de compartilhar conteúdo entre os sistemas. A aplicação é bem flexível, e de fácil manipulação, resultando em um ambiente de trabalho colaborativo e disponível para realização de projetos em qualquer lugar, bem como em qualquer dispositivo.

O ArcGIS Enterprise é o software que está instalado na infraestrutura do IFPE Campus Recife, o qual a instituição controla e gerencia na nuvem, local ou em máquinas virtuais. Ele é o sistema de software básico para SIG/GIS. É a espinha dorsal para executar o conjunto de aplicativos/ferramentas ESRI e seus próprios aplicativos personalizados.

O portal do ArcGIS Enterprise é um componente do ArcGIS Enterprise que reúne todas as informações geográficas na sua plataforma ArcGIS e compartilha por toda a sua organização ou, se preferir, com o público. Ele permite que a instituição compartilhe mapas, cenas, aplicativos e outras informações geográficas com outros usuários.

A ferramenta Site/Hub, uma das aplicações/ferramentas disponíveis no portal do ArcGIS Enterprise, é de fácil manipulação e faz com pessoas com pouco ou nenhum conhecimento em programação possam configurar um site com diversos tipos de dados e aplicações, de forma fácil e rápida. Esta ferramenta permite que usuários não especializados em programação criem um site sem utilizar uma linha de código. Com a ferramenta Site/Hub toda a criação é feita de forma intuitiva através do software com a utilização de artefatos internos de programação.

Cada página web aplicada ao site, inclui um layout, diversas opções de configuração e um conjunto de cartões facilitadores, comumente chamados de widgets, de forma que sem a utilização de linguagens de programação, o desenvolvedor possa compartilhar conteúdo das seguintes maneiras:

- Integração de conteúdo - Exibe diversos tipos de conteúdo, incluindo conteúdos criados anteriormente utilizando outras ferramentas do ArcGIS.
- Experiência de pesquisa - Através da inserção de palavras-chave ou frase na barra de pesquisa do site, é possível facilitar a busca de conteúdos na página.
- Opções de marcas configuráveis - Registrar o site com o tema, logo, rede social e/ou domínio da instituição criadora.
- Navegação global e mapeamento do site - Auxilia os usuários a explorar o conteúdo em qualquer dispositivo.

A ferramenta Site/Hub envolve a utilização de páginas web personalizáveis que organizam dados e aplicações por meio de iniciativas orientadas à informação. É aplicável a qualquer organização, independentemente de situações que envolvam inteligência geográfica ou não. Com ela, as organizações têm o poder de maximizar o engajamento através de publicidades e informações com a criação de sites específicos para um determinado conteúdo. Com o ArcGIS Sites/Hub, também torna-se possível a colaboração e compartilhamento de dados usando tecnologias próprias do ArcGIS, através do intercâmbio entre o ArcGIS Enterprise com o Sites/Hub, podendo também realizar a inserção de dados externos através de links de compartilhamento.

### 3 O TRABALHO PROPOSTO

O trabalho proposto partiu da hipótese de que uma página da web seria uma importante ferramenta de divulgação e compartilhamento de informações sobre o projeto Sigabem.

Nessa página, pode-se compartilhar dados e produtos do projeto em questão, onde o cidadão comum ou pessoa com deficiência possa navegar de forma fácil, obtendo informações relevantes relacionadas a acessibilidade em alguns locais da Região Metropolitana do Recife.

### 4 MATERIAIS E MÉTODOS

Para execução do trabalho partiu-se à procura de uma ferramenta computacional que cumprisse os objetivos e não necessitasse de conhecimento aprofundado de desenvolvimento web. A plataforma ArcGIS Enterprise oferece, por meio da licença educacional para o Instituto Federal de Pernambuco - Campus Recife, a ferramenta Site/Hub. Com ela, foi possível criar um site para inserção de dados e aplicações desenvolvidas no projeto Sigabem, bem como torná-las públicas para toda a sociedade. A seguir estão descritas as etapas do processo:

#### 4.1 Personalizando o site

Como apresentado anteriormente, a plataforma Site/Hub disponibiliza diversos mecanismos para personalizar a página da web, conforme mostrado na Figura 1.



Em Configurações, foram realizadas alterações que deixaram o site conforme planejado, fornecendo elementos como nome e resumo do site, inserção de favicon<sup>1</sup> personalizado com a logomarca do projeto. Há várias opções de configurações neste item, que deve ser avaliado de acordo com o objetivo do site.

Em Cabeçalho, foram feitas modificações na aparência do site. É possível escolher o tipo de cabeçalho (padrão ou proeminente) ou, ainda, personalizá-lo via HTML/CSS. Foi escolhida a configuração Padrão, onde foram inseridas a imagem/logomarca do projeto, bem como links externos, que dão acesso ao site dos parceiros do projeto (ATI e CTM) e links de acesso às redes sociais do projeto Sigabem.

Também foram ajustadas as informações do site em Rodapé, informando aos usuários do site o e-mail para contato com os responsáveis pelo site.

Em Tema, foi possível modificar as cores e fontes (plano de fundo ou texto) do seu site, tanto da navegação global (parte de cima do site) como do cabeçalho. Também é possível modificar cores e texto dos ícones que vinculam algum conteúdo do site. Foram realizadas modificações criando um padrão que foi configurado para toda a página da web.

Em personalizar Layout, encontram-se os cards, que são as diversas opções de inserção de conteúdo ao site, conforme apresentado na Figura 2. Neste item, foi possível inserir diversos conteúdos. Alguns deles são descritos na sequência.

De acordo com o objetivo do site, ou seja, de criar um espaço para divulgação/compartilhamento de conteúdo do projeto Sigabem, foi feita a formatação geral do site. Inicialmente a alimentação se deu com a inserção de textos, linhas e espaçadores. Na sequência, foi avaliado todo o conteúdo produzido pelo projeto na forma de mapas, aplicativos, painel interativo, etc. e verificado a possibilidade de torná-los públicos através do site. Para isso, foi analisada a sigiliosidade dos dados, tendo em vista a Lei de Proteção Geral de Dados (LGPD), de forma a não apresentar dados pessoais das pessoas com deficiência.

Na seção de Imagem, foi possível adicionar imagens em formato JPG, JPEG ou PNG do próprio computador, contudo há opção de inserir um hiperlink de uma imagem qualquer. Foi utilizado para caracterização do site o símbolo da acessibilidade da Nações Unidas (ONU).

Na seção Mapa é possível inserir conteúdo de forma a torná-lo disponível ao público em geral que acessa o site. Foram inseridos conteúdos deste tipo criados através do Portal Enterprise do ArcGIS, tornando-os interativos disponíveis ao usuário a localização das PCD de acordo com seu tipo de deficiência. , através das opções de visualização das camadas disponibilizadas na aplicação.

Para a inserção de Aplicativo, na seção de mesmo nome, foram incluídos conteúdos criados externamente em uma das ferramentas do Portal ArcGIS Enterprise, sejam elas o Operation Dashboard, Web AppBuilder e Survey123, resultando, respectivamente, em conteúdo do tipo painel interativo, Web GIS e pesquisa de opinião/formulário.



Figura 2: Ferramentas para criação/personalização do site disponíveis na plataforma Site/Hub

#### 4.2 Biblioteca de conteúdo do site

A biblioteca de conteúdo se trata do item mais importante da criação do Site/Hub do ArcGIS, pois a mesma atua como um depósito de arquivos contendo todos os conteúdos disponíveis para serem utilizados na criação do site. Ela também conta com um painel de configurações que seleciona o conteúdo a ser mostrado nas abas do navegador, mas também pode ser encontrado na barra de favoritos, no histórico e em diversos outros locais.

<sup>1</sup> Favicon é um pequeno ícone de 16x16 pixels usado nos navegadores para representar um site ou página. Favicon significa “favorite icon” e é comumente

inserido no site por tipo, ou seja, se o conteúdo se trata de um dado simples, um documento, um aplicativo ou um mapa.

Na Figura 3 é apresentada a tela da biblioteca de conteúdos do site do projeto Sigabem, onde é possível observar os tipos de conteúdos que podem ser adicionados ao site.

É importante salientar também a presença da opção de Download de dados através da biblioteca de conteúdo, ou seja, caso seja a finalidade do site, é possível disponibilizar conteúdos para serem baixados pelos usuários.



Figura 3: Biblioteca de conteúdo do site do Sigabem

### 4.3 Acessibilidade no site

Um botão para possibilitar a acessibilidade às pessoas com deficiência visual foi implementado no site. Foi utilizada a extensão Silktide, leitor de telas específico para sites com diversidade de imagens e vídeos, bem como a utilização de textos alternativos (conhecidos como Textos Alt), para descrição de todas as imagens e aplicações do site.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste item será apresentado o site do projeto Sigabem, o qual foi criado usando as funcionalidades da ferramenta Site/Hub do ArcGIS Enterprise.

O site do projeto Sigabem conta com um conteúdo textual que explica o propósito do projeto, mostra o que o usuário poderá encontrar de conteúdo e também conta com itens para download de arquivos. Na nota de rodapé, apresentam-se algumas informações sobre a equipe idealizadora do site/ projeto. O site pode ser acessado no seguinte endereço:

<https://labgeo3.recife.ifpe.edu.br/portal/apps/sites/#/sigabem>

### 5.1 Personalizando o site

A Figura 4 apresenta uma visão geral do site, onde contém as informações iniciais sobre sua finalidade com a logomarca, título e introdução. Tratam-se de informações cruciais para a leitura de qualquer site, pois com elas o usuário conseguirá ter uma fundamentação do que esperar em relação aos conteúdos apresentados nas páginas da web.

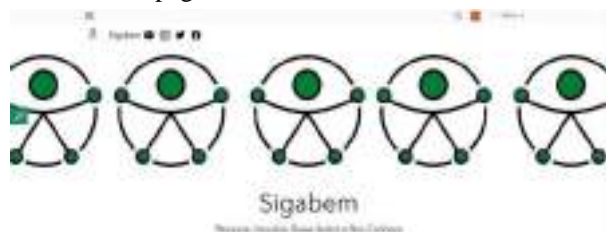


Figura 4: Painel do site

### 5.2 Mapas interativos

Neste tópico, o usuário tem a permissão de visualizar os conteúdos criados externamente e importados ao site.

A Figura 4 apresenta os mapas interativos onde é possível verificar a distribuição geográfica das PCD na Região Metropolitana do Recife. Vale ressaltar que esse conteúdo é exclusivo do projeto Sigabem, o qual só foi possível criar com os endereços das PCD obtidos com a Urbana, empresa responsável pelo cadastramento do VEM Livre Acesso<sup>2</sup>. O conteúdo deste web map foi tratado e configurado no ArcGIS Pro e publicado no Portal do ArcGIS Enterprise.



Figura 4: Mapas interativos classificados por tipo de deficiência na RMR

### 5.3 Painel de dados ou dashboard

O painel de dados interativos ou dashboard é apresentado na Figura 5. Ele foi elaborado utilizando a ferramenta Operations Dashboards do Portal ArcGIS Enterprise, que permite praticidade no desenvolvimento do painel sem a necessidade de conhecimentos aprofundados em linguagens de programação, combinando os elementos, chamados widgets (BHATIA et al., 2019).



Figura 5: Painel de dados (Dashboard)

### 5.4 Web GIS

No site também foi disponibilizado um Web GIS com a localização das PCD, conforme apresentado na Figura 6. Ele foi elaborado com a ferramenta Web AppBuilder do Portal ArcGIS Enterprise. Ao clicar sobre a localização da PCD, abre-se um pop-up com informações do tipo sexo, idade, se seu deslocamento é ou não com acompanhante, etc. Nesta aplicação, foram configurados alguns widgets, que são funcionalidade para que a aplicação seja mais interativa com o usuário do site.

<sup>2</sup> VEM Livre Acesso é um benefício que dá direito a pessoas com deficiência residentes da RMR a utilizarem o Sistema de Transporte Público de Passageiros da Região Metropolitana gratuitamente.



Figura 6: Web GIS com algumas funcionalidades



Figura 9: Painel da biblioteca de conteúdo

## 5.5 Pesquisa de opinião pública

Dentro da visão de Informação Geográfica Voluntária (VGI), uma pesquisa de opinião foi elaborada para ser aplicada aos usuários/ colaboradores do projeto Sigabem e inserida no site criado, conforme apresentado na Figura 7. Como falado anteriormente, a ferramenta Site/Hub dá a possibilidade de trazer links ou páginas web externas e “espelhar” no próprio site. A intenção do formulário foi conhecer os itens de acessibilidade julgados pelo cidadão comum como sendo de maior importância em alguns lugares públicos (parada de ônibus, um ponto turístico ou equipamentos públicos de saúde). O formulário foi elaborado no Survey123, ferramenta também disponível no do Portal ArcGIS Enterprise. A ideia é, no futuro, apresentar um mapa com os dados coletados desta e de outras pesquisas no próprio site do projeto.



Figura 7: Pesquisa de opinião pública inserida no site

## 5.6 Biblioteca de conteúdo e área de download de dados

Na Figura 8 e 9 são apresentadas as telas da biblioteca de conteúdo do site.



Figura 8: Ícone com direcionamento para a biblioteca de conteúdo do site

## 6 CONCLUSÕES

Com a utilização da ferramenta Site/Hub da plataforma ArcGIS foi possível apresentar todos os conteúdos desenvolvidos no projeto Sigabem. Apesar de utilizar um software para criação do site, o mesmo também disponibiliza o acesso à manipulação de dados através de linguagens de programação, principalmente voltadas a aplicação de desenvolvimento web, como exemplo do JavaScript.

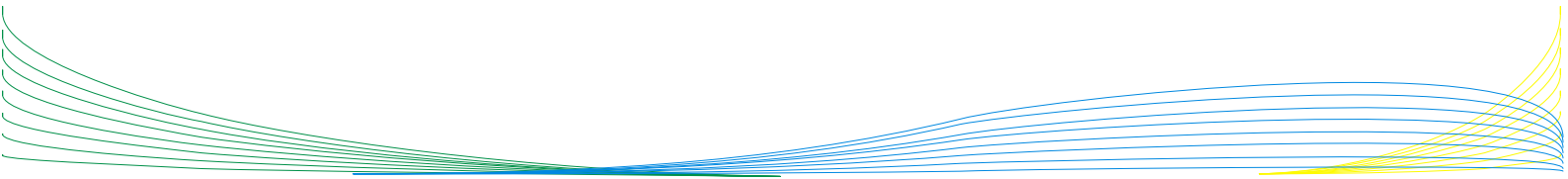
Uma dos pontos cruciais no desenvolvimento da aplicação foi a possibilidade de realizar testes em qualquer das etapas de criação, ou seja, quando incluído qualquer conteúdo, foi possível analisar a sua funcionalidade e sua possível adequação, com isso, a fase de testes se aplica também ao processo de criação.

Espera-se, no futuro, inserir mais conteúdos ao site com diversos dados e aplicações para que, de fato, ele venha a desempenhar o seu principal objetivo que é a divulgação/ compartilhamento de informações para apoiar/ melhorar a acessibilidade de pessoas com deficiência na RMR.

O projeto ainda está em desenvolvimento e pretende-se publicar outros artigos referentes às melhorias implementadas no site, de forma a colaborar com a acessibilidade das PCD, servindo de referência para colaborar com políticas públicas de inclusão desta parcela da população.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMPÊLO, A. C.; BARBOSA, I. M. B. R.; CARVALHO, V. S.; FERREIRA, A. A.; CARVALHO, F.; RECENA, L. SIG Web Sigabem: ferramenta para auxiliar na tomada de decisão. Revista Tecnologia & Cultura. N. 36, Ano 23 - ago./dez. 2020 - p. 109-121.
- BHATIA, Taranjot Singh et al. GIS based Dashboard Development using Operations Dashboard for ArcGIS. Punjab Remote Sensing Centre, Ludhiana, Punjab, India. International Journal of Computer Science and Technology. www.ijcst.com. IJCST Vol. 10, Issue 4, oct - dec 2019. ISSN: 0976-8491 (online) | ISSN: 2229-4333 (print). Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/337485450\\_GIS\\_based\\_Dashboard\\_Development\\_using\\_Operations\\_Dashboard\\_for\\_ArcGIS](https://www.researchgate.net/publication/337485450_GIS_based_Dashboard_Development_using_Operations_Dashboard_for_ArcGIS). Acesso em: 17 jul. 2020.

- BOLATTO, G., SOZZA, A., GAUNA, I., RUSCONI, M. (2000). The Geographic Information System (GIS) of Turin Municipality. In: Ishida, T., Isbister, K. (eds) Digital Cities. Digital Cities 1999. Lecture Notes in Computer Science, vol 1765. Springer, Berlin, Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/3-540-46422-0\\_9](https://doi.org/10.1007/3-540-46422-0_9)
- DOMINGUE, J.; KOMNINOS, N., PALLOT, M. TROUSSE, B.; N. M. The future internet: Future Internet Assembly 2011: Achievements and technological promises. Springer, 2011.
- GUIMARÃES, J. C. O.; CARVALHO, V. S.; SILVA, T. C. G.; FERREIRA, A. A.; BARBOSA, I. M. B. R.; BANDEIRA, M. S.; LIMA, A. S. C. Inteligência geográfica e tecnologia na contribuição ao acesso de pessoas com deficiência ao transporte público no Recife. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v.7, n.2, feb. 2021. p. 17187-17198.
- GOODCHILD, M. F.; FU, P.; RICH, P. Sharing geographic information: An assessment of the geospatial one-stop. Annals of the Association of American Geographers, 97(2), 249–265, 2007.
- LONGLEY, P. A.; GOODCHILD, M. F.; MAGUIRE, D. J.; RHIND, D. W. Sistemas e Ciência da Informação Geográfica. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.
- SHEPARD, M. Sentient city: ubiquitous computing, architecture, and the future of urban space. Architectural League of New York, 2011.
- 

# USANDO ROBÔ ASPIRADOR COMO ROBÔ DIFERENCIAL PARA TESTAR ALGORITMOS USANDO SISTEMA OPERACIONAL ROBÓTICO

Caio de Sousa Ferreira Vilanova, Francisco Marcelino Almeida de Araujo, Matheus Araújo Dantas, Paulo Roberto Araujo Leal

caiosvilanova@icloud.com, marcelino@labiras.cc, matheussdantas19@gmail.com, pr05092003@gmail.com

CAMPUS TERESINA CENTRAL DO INSTITUTO FEDERAL DO PIAUI  
Teresina - PI

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

**Resumo:** Este artigo mostra a utilização de um robô aspirador como robô diferencial básico para testes de algoritmos. O objetivo é usar um produto comercial como robô de testes, dispensando a necessidade de projetar e fabricar um robô do zero, deixando-o padronizado para que qualquer algoritmo que envie comando de velocidade consiga controlá-lo. Algumas vantagens são a facilidade de replicar os resultados, diminuição do tempo de iniciação dos testes, não necessita conhecimento avançado de eletrônica, foco no algoritmo para resolver o problema e é uma prática conhecida ao redor do mundo. Para acessar o hardware do robô foi utilizado o microcontrolador esp32 e para a parte de comunicação e padronização das mensagens foi tomado como base o Sistema Operacional Robótico (ROS). Por fim obteve-se um robô móvel diferencial robusto que consegue se comunicar com qualquer computador na mesma rede wi-fi e pode ser utilizado facilmente para testar algoritmos diferentes.

**Palavras Chaves:** Robô aspirador, Microcontrolador, ROS, Wi-fi.

**Abstract:** This paper shows the use of a vacuum robot as a basic differential robot for algorithm testing. The objective is to use a commercial product as a test robot, eliminating the need to design and manufacture a robot from scratch, leaving it standardized so that any algorithm that sends a speed command can control it. Some advantages are the ease of replicating the results, reduced test initiation time, no advanced knowledge of electronics, focus on the algorithm to solve the problem and it is a practice known around the world. To access the robot hardware, the esp32 microcontroller was used and for the communication and standardization of messages, the Robotic Operating System (ROS) was used. Finally, a robust differential mobile robot was obtained that can communicate with any computer on the same wifi network and can be easily used to test different algorithms.

**Keywords:** Vacuum robot, Microcontroller, ROS, Wifi.

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo De Oliveira Júnior et al. (2022), dentre as inúmeras ferramentas que possibilitam o desenvolvimento de novas aplicações em robótica temos o Operacional Robótico (Robot Operating System - ROS) que, de acordo com o site oficial, "O ROS é uma estrutura flexível para escrever software de robô. É uma coleção de ferramentas, bibliotecas e convenções que visam simplificar a tarefa de criar um comportamento robusto e complexo de robôs em uma ampla variedade de plataformas

robóticas". ROS é um sistema de código aberto e metaoperacional. Ele provê os serviços que você normalmente espera de um sistema operacional, incluindo abstração de hardware, controle de dispositivo de baixo nível, implementação de funcionalidade comumente usada, troca de mensagens entre processos e gerenciamento de pacotes [Macenski et al, 2022][Quigley et al, 2009][Koubâa, 2017].

É o sistema operacional destinado a sistemas robóticos, permite comunicar softwares que utilizam diferentes linguagens de programação, bem como ligar os diferentes dispositivos de entrada ou saída de forma trivial e, além desta particularidade, reúne os esforços de vários os desenvolvedores nesta área [Quigley et al, 2015]. São mais de 7000 pacotes desenvolvidos para as várias distribuições do ROS [Ros, 2022].

Para testar o conhecimento adquirido ficou popular a prática de utilizar robôs aspiradores como plataforma robótica. Aproveitando-se do hardware confiável e de alta qualidade com a facilidade de ter algo pronto, sem a necessidade de se projetar e fabricar um hardware do zero. Esses robôs aspiradores foram utilizados como bases móveis diferenciais por todo o mundo, como pode-se ver em [Ruiz et al, 2013], [Araújo et al, 2015] e [Williams et al, 2018].

O artigo foi dividido em seções, sendo: a Seção 2 descreve a intenção do trabalho, a Seção 3 detalha as especificação de montagem do sistema de comunicação, a Seção 4 expõe os testes realizados e resultados obtidos, e a Seção 5 conclui o projeto apresentando considerações da equipe.

## 2 O TRABALHO PROPOSTO

A ideia consistiu na utilização de uma plataforma comercial acessível de robô terrestre em testes de movimentação baseados em algoritmos programados em um computador por meio do ROS, para práticas em laboratório.

A prototipação do sistema para testes seria de forma local, baseada nos recursos disponíveis e utilizando o sistema no qual a equipe já estaria familiarizada, como ilustrado na Figura 1.

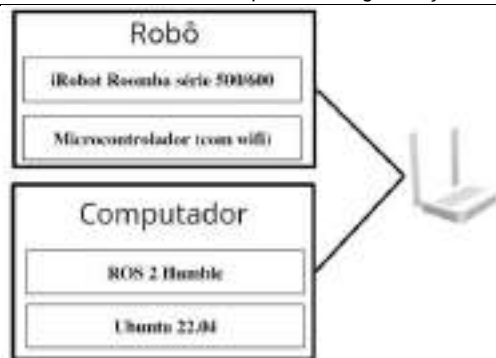


Figura 1 – Diagrama de comunicação.

O trabalho foi desenvolvido pela equipe do Laboratório de Robótica, Automação e Sistemas Inteligentes (LABIRAS), do Instituto Federal do Piauí, usando a estrutura e equipamentos de comunicação sem fio do Laboratório de FTTH da Huawei, localizado no campus Teresina-Central, com o intuito de facilitar o ensino de robótica no campus.



Figura 2 – Robô no Laboratório de FTTH Huawei

O objetivo é montar um robô que receba mensagens de qualquer pacote que envie comandos de velocidade padrões do ROS e com isso fazer os testes necessários para validar os trabalhos desenvolvidos.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste trabalho foi utilizado como plataforma robótica móvel o robô aspirador Roomba® 614 iRobot. Para mandar os comandos via serial para o roomba, foi utilizado o microcontrolador ESP-WROOM-32. O ESP se conecta a rede wi-fi do roteador Huawei hg8145v5, por onde recebe os comandos do ROS2 Humble. Esse está sendo executado no Ubuntu 22.04 LTS em um computador conectado na mesma rede wi-fi. Para controlar o robô, foi utilizado o computador enviando comandos via ROS pela rede para o esp32. Pode-se observar como ficou a montagem na Figura 1.



Figura 3 – Diagrama de comunicação.



Figura 4 – Área marcada para visualização do trajeto esperado.

O ROS2 envia os comandos de velocidade para o esp32, onde esses comandos são mensagens padrão de velocidade do ROS2, que o esp32 ao receber transforma em comando serial para mover os motores. Foi feito desta forma, para obedecer ao padrão criado pela comunidade que desenvolve para o ROS2. Isso habilita a possibilidade de utilizar futuramente algoritmos criados por outros desenvolvedores para controlar o robô ao invés de utilizar um controle para controlá-lo remotamente.

Para validar se os comandos estão se comportando como esperado pelo padrão utilizado pelos desenvolvedores do ROS, será utilizado um pacote de demonstração do ROS chamado turtlesim. No teste, tanto o turtlesim e o robô aspirador receberão as mesmas mensagens enviadas por um executável do pacote turtlesim chamado draw\_square. O resultado que se espera é que os dois realizem a movimentação como se estivessem desenhando um quadrado no chão.

A mensagem enviada possui dois vetores de velocidade:

- Linear  $[x,y,z]$  (m/s)
- Angular  $[x,y,z]$  (rad/s)

Nos testes foram enviados apenas valores no linear[x] e no angular[z] pelo draw\_square, já que está sendo trabalhado em um robô terrestre diferencial, fica restringido a movimentação puramente lateral e vertical.

### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 5, temos registros dos testes de movimentação executados simultaneamente nos dois ambientes: real e virtual.

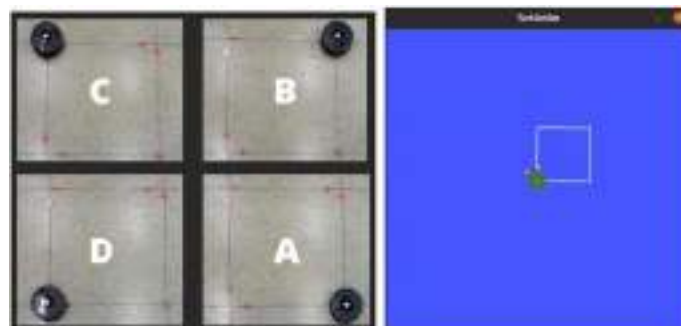


Figura 5 – Teste de movimentação.

O hardware do robô aspirador recebeu integralmente os comandos que foram enviados do ROS, por meio da conexão de rede sem fio do computador executando a simulação com o microcontrolador embarcado na plataforma, e executou, de



maneira satisfatória, os movimentos aos quais foi programado no software de controle, completando o teste de validação proposto pela equipe.

## 5 CONCLUSÕES

Conclui-se que a utilização de um robô aspirador comercial como plataforma de validação para algoritmos de movimentação programados em Sistema Operacional Robótico é uma maneira viável para a prática em laboratório, visto que a praticidade de não ser necessária a construção de um hardware do zero para testar as hipóteses desenvolvidas, acelerou o processo de análise e execução da movimentação utilizando os comando programados no software.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DE OLIVEIRA JÚNIOR, Alexandre et al. Ensino de Robótica Móvel através da Realização de um Hackathon em ROS. <https://gredos.usal.es/handle/10366/149413>, 2022.
- Macenski, S., Foote, T., Gerkey, B., Lalancette, C., & Woodall, W. (2022). Robot Operating System 2: Design, architecture, and uses in the wild. *Science Robotics*, 7(66), eabm6074.
- Quigley, M., Conley, K., Gerkey, B., Faust, J., Foote, T., Leibs, J., ... & Ng, A. Y. (2009, May). ROS: an open-source Robot Operating System. In *ICRA workshop on open source software* (Vol. 3, No. 3.2, p. 5). Koubâa, A. (Ed.). (2017). *Robot Operating System (ROS)* (Vol. 1, pp. 112-156). Cham: Springer. Huang, H. S. and Lu, C. N (1994). Efficient Storage Scheme and Algorithms for W-matrix Vector Multiplication on Vector Computers. *IEEE Transactions on Power Systems*, Vol.9, No. 2; pp. 1083-1094.
- Quigley, M., Gerkey, B., & Smart, W. D. (2015). *Programming Robots with ROS: a practical introduction to the Robot Operating System*. " O'Reilly Media, Inc."
- Ros-infrastructure. (06 de Agosto de 2022). ROS Index. Fonte: ROS Index: <https://index.ros.org/stats/>
- Ruiz, E., Acuña, R., Certad, N., Terrones, A., & Cabrera, M. E. (2013, October). Development of a control platform for the mobile robot Roomba using ROS and a Kinect sensor. In *2013 Latin American Robotics Symposium and Competition* (pp. 55-60). IEEE.
- Araújo, A., Portugal, D., Couceiro, M. S., & Rocha, R. P. (2015). Integrating Arduino-based educational mobile robots in ROS. *Journal of Intelligent & Robotic Systems*, 77(2), 281-298.
- Williams, E., Acvecedo, M., Bharmal, A. M., Fomitchev, V., Nichols, L., Ricketts, K., ... & Integlia, R. (2018). Towards the development of junkyard hacks: networked robotics applications. In *31st Florida Conference on Recent Advances in Robotics*.
- Kostenko, M. and Piotrovsky, 1970, L., *Electrical Machines*, part 2, Mir, Russia.

# UTILIZACAO DE REPRESENTACAO DE CONHECIMENTO ATRAVES DE ARVORE DE DECISAO: UMA IMPLEMENTACAO RESCUE A PARTIR DE ESTUDOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL COM REDUC NO SBOTICS

**Demis Carlos Fonseca Gomes, Felipe Moura Fernandes, Jessica Moura Melo, Matheus Silva Veiga, Maycon Alves Bezerra, Paulo Cesar Pereira Costa, Raissa Gomes Fernandes, Yasmim Carvalho Bonfim**  
demis.gomes@ifto.edu.br, felipefernandes434@gmail.com, jessica.melo@estudante.ifto.edu.br, matheus.veiga@estudante.ifto.edu.br, maycon.bezerra@estudante.ifto.edu.br, tecnopaulo01@outlook.com, raissa.fernandes@estudante.ifto.edu.br, yasmim.bonfim@estudante.ifto.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACÃO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS - CAMPUS PORTO NACIONAL  
Porto Nacional - TO

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

**Resumo:** Este trabalho tem como objetivo geral desenvolver uma solução com utilização de técnica de inteligência artificial (representação do conhecimento) para aperfeiçoamento de performance de “robôa” programada no sBotics no ano de 2021, tendo como objetivos específicos: descrever brevemente sobre a versão 2022 do simulador sBotics; revisar e documentar o código-fonte utilizado em 2021, utilizando a linguagem de programação rEduc; investigar técnicas de Inteligência Artificial (IA). Tendo como metodologia, uma pesquisa qualitativa, quanto à forma de abordagem do problema; descritiva, quanto aos fins; e bibliográfica e experimental quanto aos procedimentos de coleta de dados. Como resultados, a partir dos estudos sobre Inteligência Artificial (representação do conhecimento), implementamos melhorias e aperfeiçoamos o código-fonte já desenvolvido no ano de 2021 para participação em 2022, além do desenvolvimento de funções para ajustes de direção e leitura de cruzamentos, fazendo com que a “robôa” não perca tempo ao seguir linha, na entrega das vítimas e kit na sala de resgate, tudo isso, de forma mais ágil e precisa.

**Palavras Chaves:** Inteligência Artificial, Representação do Conhecimento, rEduc, sBotics, Simulação.

**Abstract:** *This work has the general objective of developing a solution using an artificial intelligence technique (knowledge representation) to improve the performance of a robot programmed in sBotics in the year 2021. With the specific objectives: briefly describe the 2022 version of the sBotics simulator; review and document the source code used in 2021, using the rEduc programming language; investigate Artificial Intelligence (AI) techniques. Having as methodology, a qualitative research, regarding the way of approaching the problem; descriptive, as to the purposes; and bibliographical and experimental regarding the data collection procedures. As a result, based on studies on Artificial Intelligence (knowledge representation), we implemented improvements and perfected the source code already developed in 2021 for participation in 2022, in addition to the development of functions to adjust direction and read intersections, making so that the robot doesn't waste time following the line, delivering the victims and the kit to the rescue room, all this, in a more agile and accurate way..*

**Keywords:** Artificial Intelligence, Knowledge Representation, rEduc, sBotics, Simulation.

## 1 INTRODUÇÃO

A educação é um campo fértil para o uso da tecnologia. Conforme Garcia e Martins (2021), é possível citar alguns exemplos como: a gamificação, tornando a aprendizagem mais motivadora e dinâmica; a robótica, em ambiente real a qual faz uso de computadores, polias, rodas, esteiras, motores e outras tecnologias; e também, a utilização de simulações em experimentos nas disciplinas de ciências em geral, tais como física e química. Enfim, há grandes possibilidades, onde é possível utilizar as tecnologias existentes para a aprendizagem.

Logo, segundo Allamo et al (2002) apud Garcia e Martins (2021) “[...] nos simuladores, os experimentos são realizados em computador por meio de softwares que utilizam um domínio específico de aprendizagem, ou seja, onde se pode

efetuar simulacros de experimentos, uso de instrumentos etc.”

Neste sentido, trazemos para este trabalho, o sBotics, “um simulador de Robótica Educacional focado no mundialmente famoso torneio RobocupJr Rescue Line, oferecendo aos usuários um conjunto de diferentes opções de personalização e programação, permitindo todo tipo de simulações complexas” (SBOTICS, 2022).

Desta feita, e a partir da participação destes pesquisadores na categoria de simulação da Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) em 2021, tanto na seletiva estadual (Tocantins), quanto na fase nacional, tendo estudante contemplada com bolsa do CNPq, nos motivamos para que a solução implementada em 2021 fosse aperfeiçoada para participação na mesma competição em 2022.

E assim, temos como objetivo geral: desenvolver solução com utilização de técnica de inteligência artificial para aperfeiçoamento da performance do robô, ou melhor, “da robô”, programada no sBotics no ano de 2021. E, como objetivos específicos: descrever brevemente sobre a versão 2022 do simulador sBotics; revisar e documentar o código-fonte utilizado em 2021, utilizando a linguagem de programação rEduc; investigar técnicas de Inteligência

Artificial (IA).

Além disso, como metodologia, trata-se de uma pesquisa qualitativa, quanto à forma de abordagem do problema; descritiva, quanto aos fins; e bibliográfica e experimental quanto aos procedimentos de coleta de dados.

Como resultado, a partir dos estudos sobre Inteligência Artificial, implementamos melhorias e aperfeiçoamos o código-fonte já desenvolvido no ano de 2021 para participação em 2022, além do desenvolvimento de funções para ajustes de direção e leitura de cruzamentos.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: Na primeira etapa temos a introdução, no item dois descrevemos sobre o trabalho proposto, conforme os objetivos específicos da pesquisa. Na sequência, descrevemos sobre a metodologia. No item quatro vemos os resultados e discussões. Logo após, temos as conclusões, agradecimentos e referências bibliográficas.

## 2 O TRABALHO PROPOSTO

O propósito deste trabalho é apresentar uma solução a partir dos estudos de representação do conhecimento em inteligência artificial no meio acadêmico e competitivo, assim fazendo que a “robôa” tenha maior precisão na entrega do kit e resgate das vítimas, reconhecendo a sala de resgate e seus elementos, aumentando a sua eficiência nas tarefas executadas.

São utilizados conceitos básicos matemáticos onde a “robôa” recebe informações de seus sensores e processa os dados coletados, assim melhorando a velocidade de processamento de informações. Isso contribui (e contribuirá) para o aumento da automação de diferentes tarefas.

Através da linguagem de programação utilizada para a implementação da solução proposta neste trabalho, podemos avançar com mais facilidade com nossos estudos sobre a inteligência artificial, imitando a inteligência humana para realizar tarefas e se aprimorar iterativamente com base nas informações coletadas.

Por fim o rEduc que é baseado em C#, é uma das maneiras utilizadas para programar a “robôa”, além de um software de manipulação de fluxograma para a construção de uma árvore de decisões (representação do conhecimento).

### 2.1 O SBOTICS

O sBotics foi um software desenvolvido para a Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) com o intuito de os estudantes obterem a experiência da prova prática durante o período pandêmico de SARS-CoV-2 que o mundo enfrentou nos últimos anos. Segundo a OBR, “O sBotics é uma plataforma de simulação dos níveis 1 e 2 da prova prática estadual da Olimpíada Brasileira de Robótica. Na abordagem comum desta prova utiliza-se kits de robótica para simular o resgate de uma vítima em um ambiente de desastre. O sBotics oferece uma alternativa para aqueles que desejam testar seus conhecimentos de robótica e programação.”

### 2.2 REVISÃO E DOCUMENTAÇÃO DA SOLUÇÃO 2021

O simulador sBotics passou por alterações de sua versão do ano de 2021 para o ano de 2022. Essas alterações implicaram na necessidade de portar o código-fonte de 2021, precisando revisá-lo com base na documentação previamente realizada.

A documentação foi a primeira etapa do desenvolvimento da pesquisa, a fim de que possamos utilizar o código de maneira mais eficiente na nova implementação, além de identificar possibilidades de melhorias.

Durante essa fase foi especificado cada item do código, tais como variáveis, laços de repetições, tarefas e outros. Isso proporcionou a revisão da lógica elaborada em 2021.

Esse ciclo de revisão torna viável as possíveis modificações que ajudarão a adicionar avanços e novas técnicas para resultados aprimorados.

### 2.3 UTILIZAÇÃO DE TÉCNICAS DE IA

IA é a área da computação que estuda maneiras de desenvolver aplicações em diversos campos buscando se comportar e agir da maneira mais inteligente possível, conforme a situação.

Assim, utilizando várias dessas técnicas, nós aprimoramos nossa “robôa” para estar sempre trabalhando da maneira mais correta e com uma margem de erro cada vez mais inferior, técnicas essas que envolvem cálculos matemáticos e árvores de decisão.

Para conseguirmos trabalhar com a IA precisamos desenvolver diversos cálculos, coletar uma grande quantidade de dados, para podermos incrementar mais formas de automatizar e acrescentar lógica à nossa máquina. Russell e Norvig (2004) apud Oliveira e Carvalho (2008) definem a IA como o estudo de agentes que recebem percepções do ambiente e executam ações. Para esses autores,

“[...] ela sistematiza e automatiza tarefas intelectuais e, portanto, é potencialmente relevante para qualquer esfera da atividade intelectual humana, ou seja, ela é verdadeiramente um campo universal.” (p. 7-8)

Um exemplo de como nós sempre estamos buscando a melhora da lógica, é analisando como foi nossa transição do ano de 2021 para 2022, nesse novo ano tivemos mudanças na linguagem usada para a programação, e mesmo com essas mudanças nós criamos e trabalhamos com cálculos, desta maneira, tivemos avanços e desenvolvemos novas metodologias.

E assim, ainda conforme Oliveira e Carvalho (2008), em se tratando de técnicas de utilização de inteligência artificial,

“a manifestação inteligente pressupõe aquisição, armazenamento e inferência de conhecimento. Para que o conhecimento possa ser armazenado é essencial que se possa representá-lo.” (p. 10)

Sendo assim, desenvolvemos uma árvore de decisão e a implementamos em rEduc para representar o conhecimento na “robôa” para entrega do kit e resgate das vítimas na sala de resgate.

## 3 METODOLOGIA

Este trabalho tem um caráter qualitativo onde efetuou uma análise de dados coletados, tendo a “robôa” passado por vários testes de execução do código com a representação de conhecimento (IA) implementado, observando o percentual de assertividade das ações da “robôa”.

A seguir, procedeu-se à análise de dados, onde foram coletados no ambiente virtual de simulação. A execução deu-se por atividades de teste, onde cada teste é uma instância do processo no qual foram divididos da seguinte maneira: uma verificação

de 10 execuções testes para se obter uma média de pontos, onde a cada rodada de teste são atualizados os parâmetros para que sempre obtenham o melhor e a maior precisão de resultados finais.

Os testes foram executados pelas 2 alunas de administração Raissa e Yasmin, no ambiente virtual de simulação Sbotics, os dados apurados são colocados em uma tabela para se ter uma melhor percepção de avanço de pontuação.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O aprimoramento do código-fonte é perceptível por meio das pontuações crescentes obtidas nos amistosos, que serviram como um parâmetro para ajustes, conforme pode ser observado no quadro 1.

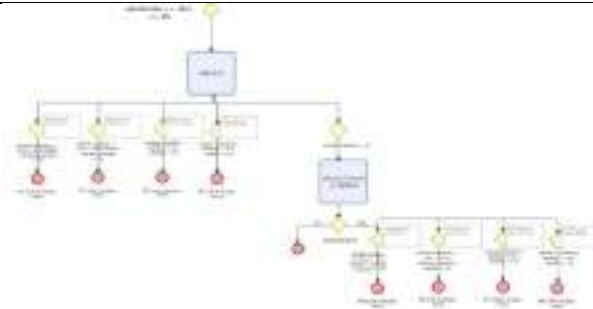
**Quadro 1 - Resultados de Amistosos.**

Equipe	Competição	Pontuação
Robotics Girls	1º amistoso - geral	100
Robotics Girls	2º amistoso - geral	Sem participação
Robotics Girls	3º amistoso - nível 2	155
Robotics Girls	4º amistoso - nível 2	Sem participação
Robotics Girls	5º amistoso - nível 2	190
Robotics Girls	6º amistoso - nível 2	190
Robotics Girls	7º amistoso - nível 2	475
Robotics Girls	8º amistoso - nível 2	510
Robotics Girls	9º amistoso - nível 2	525

O código anterior (2021) sofreu alterações, principalmente relacionadas ao avanço em superar interseções e seguimento de linha. Isso se deve ao fato de utilizar a bússola da “robôa” para mantê-la sempre reta e evitar que ocorram erros ou leituras imprecisas.

A tarefa chamada de “ajustaDirecao” exerce a função de deixar o robô em um ângulo reto. Ao encontrar uma intersecção em verde, por exemplo, a “robôa” pode ter passado no ladrilho anterior por uma curva, o que ainda não a permitiu ajustar-se corretamente na linha para que tenha exatidão na identificação, assim, sendo de extrema importância a utilização da tarefa. Ela funciona a partir dos estudos sobre plano cartesiano e sua implementação em quatro quadrantes (x,y,-x,-y), onde cada um deles possui 90°.

A técnica de IA utilizada para identificação da sala de resgate traz diminuição do tempo de localização da área de resgate a partir das suas medidas e localização, possibilitando uma identificação imediata dos elementos da sala de resgate: entrada, vítimas, área de resgate (onde as vítimas e o kit de resgate devem ser depositados) e paredes. Por meio da soma dos sensores ultrassônicos laterais e a verificação do sensor frontal, a “robôa” Jade, ao entrar na zona de resgate da arena, efetua a detecção do triângulo retângulo presente, diferenciando os elementos da sala a partir do conhecimento que lhe foi dado, tendo como base para implementação em rEduc, a árvore de decisões abaixo.



**Figura 1 - Árvore de decisão.**

falar das 10 possibilidades de entrada em sala 3x3

Logo, o principal desafio é distinguir a parede da sala e a área de resgate que também possui uma elevação, sendo esse superado por meio das diferenças nas distâncias percebidas pelos sensores que resultaram da adição realizada na verificação, através de sensores ultrassônicos e de cor.

## CONCLUSÃO

Os dados coletados na realização dos testes apresentaram melhorias em relação à solução anterior, principalmente no ajuste de direção conforme a angulação.

Outro ponto positivo foi a implementação da verificação de intersecções (com verde).

Citamos ainda, como ponto positivo, o desenvolvimento da árvore de decisão e sua implementação, fazendo com que a “robôa” não perca tempo na entrega das vítimas e kit na sala de resgate, de forma ágil e precisa.

Apesar dos bons resultados, devido a demora de uma versão estável para o sBotics, não pudemos implementar uma solução para resolver problemas de salas de resgate no tamanho 4x3, contudo, os testes mostraram 100% de eficiência em salas 3x3.

Desta feita, sugerimos, para trabalhos futuros, expansão da árvore de decisões (conhecimento) para resolução de salas 4x3.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Garcia, Leandro Guimarães. Possibilidades de aprendizagem e mediações do ensino com o uso das tecnologias digitais: desafios contemporâneos / Organizadores: Leandro Guimarães Garcia, Tatiana Costa Martins. – Palmas: EDUFT, 2021.
- Material para robôs. Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR), 2022. Disponível em: <<https://www.obr.org.br/modalidade-pratica/material-para-robos/>>. Acesso em: 25/07/2022.
- Oliveira, Hellen; Carvalho, Cedric. Gestão e Representação do Conhecimento. Instituto de Informática Universidade Federal de Goiás, 2008.
- sBotics Simulador. 2022. Disponível em: <[https://docs.sbotics.net/sbotics/sBotics\\_Simulator/changes\\_in\\_the\\_sBotics\\_view/](https://docs.sbotics.net/sbotics/sBotics_Simulator/changes_in_the_sBotics_view/)>. Acesso em: 25/07/2022.

# UTILIZAÇÃO DO KIT SPIKE ESSENTIAL PARA AULAS DE ROBÓTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL I

Nathalia Augusta Urbano Caetano

nathaliaaugustauc@gmail.com

NÃO DISPONÍVEL

Não disponível

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

**Resumo:** As aulas no Ensino Fundamental I, nos tempos de hoje, necessitam cada vez mais se tornar atrativas para os alunos, pois eles são parte de uma geração onde a era tecnológica se tornou nata, ou seja, as crianças já nascem conectadas. Mas apenas a existência da tecnologia em si, não é o suficiente, ela precisa ser utilizada de maneira inteligente, eficiente e proveitosa. Pensando em tornar as aulas mais atrativas e com um processo de ensino-aprendizagem que funcione, a tecnologia LEGO Education SPIKE ESSENTIAL foi escolhida. A aula específica neste artigo, foi a montagem de um sistema que integra o funcionamento de um sensor de cor e de uma placa luminosa. Os frutos colhidos ao final de cada aula são incríveis, mas nesta aula em específico, os alunos puderam enxergar, na prática, o funcionamento de um sensor de cor, que o resultado de sua leitura, reflete no acionamento ou não de uma placa luminosa, trazendo para a sala de aula, conceitos de automação vividos no cotidiano.

**Palavras Chaves:** robótica; educação; tecnologia; metodologias ativas; SPIKE ESSENTIAL.

**Abstract:** *Classes in Elementary School I, nowadays increasingly need to become attractive to students, as they are part of a generation where the technological age has become inborn, that is, children are born connected. But just the existence of technology itself is not enough, it needs to be used intelligently efficiently and profitably. Thinking about making classes more attractive and with a teaching-learning process that works, LEGO Education SPIKE ESSENTIAL technologies was chosen. The specific class in this article was the assembly of a system that integrates the operation of a color sensor and light plate. The fruits harvested at the end of each class are incredible, but in this specific class, the functioning of a color sensor, which the result of its reading, reflects on the activation or not a light plate, bringing to the classroom, automation concepts experienced in everyday life.*

**Keywords:** *robotics, education, technology, active methodologies; SPIKE ESSENTIAL.*

## 1 INTRODUÇÃO

O processo educativo existe a muitos anos, mas tornar a educação estruturada e com fundamentos, demandou trabalho, pesquisa e, acima de tudo, mudança de pensamento. O foco atual da educação, é tornar as aulas mais interessantes aos alunos, tornando-o protagonista do processo de ensino-aprendizagem, deixando as aulas cada vez mais dinâmicas e tecnológicas.

A educação formal está num impasse diante de tantas mudanças na sociedade: como evoluir para tornar-se relevante e conseguir que todos aprendam de forma competente a conhecer, a construir seus projetos de vida e a conviver com os demais. Os processos de organizar o currículo, as metodologias, os tempos e os espaços precisam ser revistos (MORAN, 2015).

As metodologias ativas de ensino-aprendizagem compartilham uma preocupação, porém, não se pode afirmar que são uniformes tanto do ponto de vista dos pressupostos teóricos como metodológicos; assim, identificam-se diferentes modelos e estratégias para sua operacionalização, constituindo alternativas para o processo de ensino aprendizagem, com diversos benefícios e desafios, nos diferentes níveis educacionais (Paiva e colaboradores, 2016).

Vale mencionar que, na construção metodológica da Escola Nova, a atividade e o interesse do aprendiz foram valorizados, e não os do professor. Assim, Dewey, por meio do seu ideário da Escola Nova, teve grande influência nessa ideia ao defender que a aprendizagem ocorre pela ação, colocando o estudante no centro dos processos de ensino e de aprendizagem (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017).

São muitas as possibilidades de metodologias ativas, que podem ser trabalhadas com os alunos em sala de aula, e a robótica é uma delas. Ao longo do tempo, o homem tenta desenvolver ferramentas que possibilitem a sua adaptação ao meio dele. Essas ferramentas visam, não só ampliar as ações humanas, como também substituir a presença humana para realizar diversas tarefas (SILVA, 2009).

A robótica em sala de aula, começou a ser aplicada, com o intuito de disseminar a cultura STEAM (Science, Technology, Engineering, Artes e Math), que traduzidas para a Língua Portuguesa, integram as Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática. O conceito STEAM, segue a mesma linha de formar e integrar, nasceu sob o nome STEM (Science, Technology, Engineering and Math), em 1990, em um movimento estadunidense resultante da constatação de um iminente colapso empregatício, ocasionado pela defasagem do modelo de ensino nos Estados Unidos e a consequente escassez de profissionais qualificados. A mudança ocorreu quando se acrescentou o acrônimo em inglês, a letra “A”, de Artes, enfatizando esta como capaz de reunir temas relevantes por meio da cultura e entretenimento (ARCO; COSTA, 2020).

A robótica educacional é o desdobramento natural das crenças e dos trabalhos de quem cria, e nela as atividades, geralmente, são direcionadas para a construção de um protótipo e, posteriormente, a programação deste. Para o sucesso desse

processo é fundamental que os recursos utilizados na construção do dispositivo e na programação deste sejam adequados às características dos estudantes (PRADO; MORCELI, 2019).

Conhecendo-se do histórico do uso das metodologias ativas, e da importância de se trabalhar conceitos que o mercado de trabalho exige que sejam vistos nas escolas, este trabalho foi desenvolvido. Ele abrange tanto a parte de protagonismos dos alunos no processo, tanto os conceitos tecnológicos e os eixos exigidos na cultura STEAM. A tecnologia SPIKE ESSENTIAL, da LEGO Education é um ótimo kit de robótica para ser trabalhado com os alunos do Ensino Fundamental I, pois trata a programação de forma leve, acessível e fácil entendimento aos alunos. Quando se fala de LEGO Education, está se falando de uma tecnologia renomada em robótica educacional no mundo inteiro.



Figura 1 – Kit de Robótica SPIKE ESSENTIAL

## 2 O TRABALHO PROPOSTO

As aulas de Robótica, são realidade em todas as escolas da rede SESI (Serviço Social da Indústria), que é referência em educação tecnológica trilingue, onde trabalha em sua grade curricular com foco em três línguas ou linguagens, Língua Portuguesa, Inglês e Programação. As escolas da rede SESI Goiás, contam em sua grade curricular com duas horas/aula por semana de Educação Tecnológica, ao qual o ensino de Robótica é o protagonista desta disciplina. Além dos alunos serem incentivados a participarem de várias competições de Robótica, como a OBR (Olimpiada Brasileira de Robótica), FLL (First LEGO League), FTC (First Tech Challenge), entre outras.

Na escola SESI de Itumbiara-GO, a tecnologia SPIKE ESSENTIAL, é trabalhada nas turmas de 3º e 4º ano do Fundamental. A aula escolhida para ser descrita neste artigo, foi aplicada na turma de 4º ano do Ensino Fundamental. A aula proposta constituiu-se em uma resolução de uma situação-problema, proposta em uma metodologia desenvolvida pela própria LEGO Education, disponível no software SPIKE, que está disponível para download gratuito nas lojas de aplicativos.



Figura 2 – Página Inicial do software SPIKE

A situação-problema descrita na atividade consistia em resolver uma situação imaginária de uma criança em um parque de diversões, que comprou seu ingresso para acessar um brinquedo, mas que não queria enfrentar uma enorme fila para ter acesso ao brinquedo. Com isso, os alunos desenvolveram a “Fila rápida”, ou seja, uma montagem que identifica por meio de sensor de cor a presença do ingresso, e libera o acesso ou não da criança ao brinquedo, acionando uma placa luminosa para informar se o acesso estava liberado ou não.

Para todo este processo se consolidar, os alunos construíram e programaram “A Fila rápida”, e vivenciaram na prática os conceitos de funcionamento de programação dos sensores de cor e placa luminosa.

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Os materiais necessários para as aulas de Robótica, podem variar de acordo com a realidade de cada instituição de ensino e do grau de instrução de cada professor.

Para a aula “A fila rápida”, foram necessários: 1 kit de Robótica SPIKE ESSENTIAL, 1 tablet ou 1 notebook para cada no máximo, 4 alunos por grupo, com o software SPIKE previamente instalado.

A sequência didática da aula “A fila rápida”, encontra-se disponível dentro do software, e pode ser encontrada seguindo os seguintes passos:



Figura 3 – Passo a passo de acesso a aula “A Fila rápida”

Após a montagem, a programação pode ser feita pelos próprios alunos, sem seguir o que a aula propõe, pois isso, faz com que os alunos pensem como resolver o problema. Ao realizarem testes, eles comprovam suas teorias e aprendem que errar em busca de acertar, é permitido.

Outros desafios após a realização do trabalho podem ser propostos, como por exemplo, nesta aula, após a finalização da tarefa inicial, os alunos foram desafiados a fazer com que a montagem reagisse de maneira diferente ao ver o “bilhete”, ou seja, ao sensor perceber uma cor diferente de peça, e poderia, por exemplo, emitir um som.

Para facilitar a visualização da metodologia, abaixo um fluxograma de como a aula foi desenvolvida:

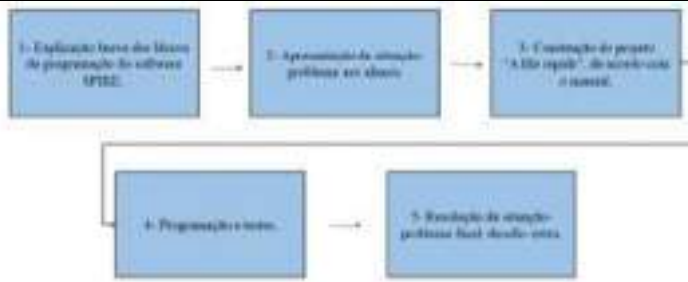


Figura 4 – Fluxograma da metodologia da aula aplicada

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

É indiscutível que os resultados obtidos durante a aula foram os melhores possíveis. Quando o aluno é colocado frente a frente a sua situação-problema, e em grupo, ele consegue resolver, o entusiasmo e a satisfação em resolver o problema proposto é visível.

Nesta aula em si, por ter sido a primeira que os alunos fizeram o primeiro contato com este kit de Robótica, eles ficaram muito animados por saber que as próximas aulas seriam ainda mais desafiadoras e estavam ansiosos para as próximas.



Figura 4 – Montagem e programação da “A Fila rápida”

## 5 CONCLUSÕES

Quando se fala em inovar em ações na sala de aula, não depende apenas do uso de tecnologias digitais, mas sim em mudar o ponto de vista dos professores em relação a sua prática. 003 |

Não basta apenas ter o recurso a sua disposição, precisa-se saber usar e ter todo um fundamento metodológico pedagógico para embasar a prática.

O uso de materiais LEGO em sala de aula possibilita aos alunos abusarem de suas criatividade sem medo de errar, construindo suas ideias na realidade, tirando do papel seus projetos e invenções. Ainda mais quando se fala em kits de robótica, a situação é ainda melhor, pois os alunos conseguem “dar vida” a suas criações, trabalhando programação de maneira criativa e acessível para nível escolar.

A aula baseada em resolver um problema simples do cotidiano dos alunos, foi trazida para a sala de aula com o intuito de

despertar nos alunos o raciocínio lógico e a integração de ideias entre os alunos, já que todas as atividades de robótica na escola SESI são feitas em grupos.

O kit SPIKE PRIME permite que os alunos trabalhem conceitos de lógica de programação de forma leve e indicada para a faixa etária de alunos a partir dos 6 anos. Como a aula foi dada no 4º ano do Ensino Fundamental I, alunos com 9 anos, aproximadamente, eles puderam explorar ainda mais afundo os limites que o software de programação permite, indo além do esperado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arco, M.M.; Costa, F.F. (2020). Social STEAM e Maker, do digital ao barro: tecnologia social, integrativa e- prática para o ensino médio. Tese de doutorado, UPM.
- Diesel, A.; Baldez, A.L.S.; Martins, S.N.(2017). Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. Revista Thema, volume 14. nº 1.Pág. 268 a 288.
- Moran, J. (2015). Mudando a educação com metodologias ativas. Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Vol. II. PROEX/UEPG.
- Paiva, M.R.F.; Parente, J.R.F.; Brandão, I.R.; Queiroz, A.H.B. (2016). Metodologias ativas de ensino aprendizagem: revisão integrativa. SANARE, Sobral - V.15 n.02, p.145153, Jun./Dez.
- Prado, J.P.A; Morceli, G. (2019). Robótica educacional: do conceito de robótica aplicada à concepção dos kits. Robótica e processos formativos: da epistemologia aos kits. Porto Alegre, RS: Editora Fi.
- Silva, A.F. (2009). RoboEduca: Uma metodologia de aprendizado com robótica educacional. Tese de doutorado, UFRN.

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

## VERTUMNUS: HORTA AUTOMATIZADA

Andressa Cavalcante da Silva, Gabriel Lavoura dos Santos, Lucas Ricce Correa, Marina Zanotta Rocha, Murilo Castanheira Bicho

andressa.cavalcantesilva@outlook.com, gabriellavoura13@gmail.com, ricce2009@gmail.com, marina.zr.flora@gmail.com, murilobicho@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE  
Rio Grande – RS

Categoria: ARTIGO SUPERIOR

**Resumo:** O presente trabalho contempla o desenvolvimento de uma horta automatizada de pequeno porte, o qual constitui o processo avaliativo da disciplina de Atividade de Integração Curricular III do curso de Engenharia de Automação da FURG - Campus Carreiros. A escolha desse tema foi motivada pela crescente demanda pelo cultivo doméstico em vista do aumento desenfreado de agrotóxicos nas plantações [Ipea, 2020]. Assim, propôs-se a construção de um protótipo que facilite essa prática, devido à rotina intensa dos dias atuais somada à frequente desinformação sobre o assunto. A estrutura física é composta por um recipiente com tampa removível com encaixes para as plantas para que as raízes tenham contato com o cano interno, além desse, um reservatório e o circuito eletrônico são contidos no interior. Os principais componentes empregados foram uma mini bomba de água submersa, sensor de luminosidade, iluminação artificial ideal para plantio e o microcontrolador ESP32. Como resultados iniciais destacam-se a elaboração de um protótipo funcional, os conhecimentos aprofundados na área de automação e no trabalho em equipe. Salienta-se que esse é um trabalho em desenvolvimento.

**Palavras Chaves:** Horta doméstica, Automação, ESP32, Modelagem 3D, PBL.

**Abstract:** *The following paper presents the development of a small automated garden, which is the evaluation method for the Activity of Curricular Integration III discipline of Automation Engineering course at FURG - Campus Carreiros. The subject selection was led by the rising demand in domestic gardening due to excessively increasing use of pesticides in plantations [Ipe, 2020]. Thus, thinking of the agitated routine nowadays, plus frequent misinformation about this theme, it was proposed the construction of a prototype for easing this practice. The physical structure is formed by a recipient with a removable lid that contains sockets for the plants so that their roots have contact with the inner pipe, in addition there is a reservatory and the electronic circuit on the inside. The main components used are a mini submersible water pump, a luminosity sensor, artificial light specific for plant growth and an ESP32 microcontroller. As initial results, emphasizes the elaboration of a functional prototype, the deepened knowledge in the automation area and team work. Is noted that this is an ongoing project.*

**Keywords:** Domestic garden, Automation, ESP32, 3D modeling, PBL

## 1 INTRODUÇÃO

Dada a proposta de avaliação da disciplina de Atividade de Integração Curricular III do curso de Engenharia de Automação da FURG - Campus Carreiros, formou-se um grupo de quatro estudantes da terceira série para o desenvolvimento deste trabalho. A partir de pesquisas na temática horta inteligente surgiu a ideia de construir um protótipo funcional de uma horta hidropônica de pequeno porte com controle de irrigação e iluminação automatizados. Iniciou-se os estudos sobre agricultura urbana, a qual contempla a prática do plantio doméstico que têm aumentado nos últimos anos tanto pela questão de melhorar a segurança alimentar, quanto pelos benefícios à saúde mental [Chalmin-Pui et al., 2021]. Também foi analisado o estado da arte, sendo os principais modelos: Yes We Grow®, Brota Company®, Easy Garden® e FarmBot®, hortas inteligentes com variações no nível de automatização. Para elaboração desse projeto necessitou-se de conhecimentos relacionados ao curso, tais como circuitos eletrônicos, microcontroladores, modelagem 3D e dinâmica em equipe. Como forma de organização, aplicou-se a estrutura Scrum™, de gerenciamento de equipes, dentro do método de Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL do inglês), o qual possibilita autonomia dos estudantes para escolha de temas e estratégia de estudos [Angelo e Bertoni, 2011].

O nome escolhido foi inspirado no deus romano Vertumnus (ou Vortumnus em algumas literaturas), o qual originalmente era o deus das mudanças ou da metamorfose própria. Os romanos relacionaram essa divindade com fenômenos da natureza, como a mudança das estações e o crescimento das plantas, assim, os agricultores passaram a dar seus primeiros frutos e flores como oferenda. Ele é protagonista de uma história de romance Vertumnus e Pomona, de As Metamorfoses: Livro XIV (do latim: Metamorphoseon: Libri XIV) do poeta Ovid, a partir desse houveram diversas adaptações, incluindo a pintura homônima de Giuseppe Arcimboldo e o poema alusivo a essa, de Gregorio Comanini [Perseus, 1999; Harris, 2011]. Com essas referências culturais os autores relacionam o nome Vertumnus com o cerne deste trabalho, visto que almeja-se evidenciar a importância do cultivo por meio da construção de uma ferramenta que viabilize essa prática.

Esse artigo está estruturado de modo: seção 2 apresenta o projeto conceitual, abrangência da proposta e plano de execução; seção 3 são descritos as metodologias e os materiais utilizados; seção 4 contempla os resultados obtidos até o momento, por último, na seção 5 trata das conclusões e discussões sobre etapas



futuras. Vale ressaltar que esse é um trabalho em andamento com aspectos construtivos em aberto.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente utilizou-se a ferramenta de desenho Onshape® para esquematizar tridimensionalmente a estrutura física do protótipo, apresentada na Figura 1. A ideia primária era construí-lo com impressão 3D das partes, porém verificou-se que dados os recursos disponíveis não seria possível, assim decidiu-se que o material principal seria caixas de leite recicladas, como é possível observar na figura 1, visto que essas garantem uma estrutura firme e impermeável. Com isso definido, a etapa seguinte foi a escolha dos componentes a serem usados, os quais serão detalhados mais adiante, assim como os sistemas de irrigação e iluminação.



**Figura 1 - Processo de montagem da estrutura com caixas de leite.**

### Método PBL

Como dito anteriormente, empregou-se o método PBL, o qual possibilitou que a partir da proposta dos professores os estudantes escolhessem o tema a ser abordado. Após essa definição, também coube a esses determinar a forma de conduzir as pesquisas com auxílio dos docentes. Isso oportuniza o amadurecimento do senso crítico quanto à resolução de problemas de maneira fundamentada, com a ideia de refletir na problemática para então estabelecer a solução. Essa metodologia também implica na realização de dinâmicas práticas para visualização da realidade da questão a ser tratada [Angelo e Bertoni, 2011]. Concomitantemente, aplicou-se a estrutura Scrum™, a qual é indicada para criação de novos produtos, para organizar o desenvolvimento deste trabalho.

Essa consiste na divisão do processo em etapas conforme os objetivos estipulados, para tal, montou-se um cronograma e utilizou-se a ferramenta Trello® para atribuição de tarefas e acompanhamento das fases a serem feitas, as em progresso e as concluídas. Também foram apresentados relatórios periódicos contendo as metas propostas e completadas, dificuldades encontradas e os próximos passos a serem seguidos.

### Design

Como minimalismo e sustentabilidade compartilham dos mesmos ideais, fez com que o primeiro fosse o conceito artístico mais adequado para elaboração do projeto visual da horta, mostrado na Figura 2. O conjunto de cores escolhido para compor sua estética, permite, por causa da sua universalidade, uma facilidade de se encaixar em quase todos os ambientes. Outro ponto considerado, foi a limitação de tempo o que levou ao tamanho reduzido do protótipo, contando com dois espaços separados podendo ser utilizados para mudas de plantas diferentes, porém com algumas propriedades de cultivo semelhantes. Assim, o modelo decidido conta com um recipiente no qual estão contidos: um reservatório para armazenamento de

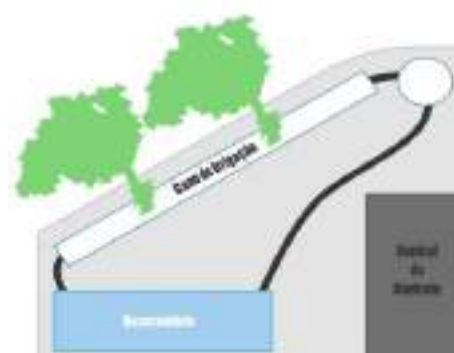
água; um cano de PVC por onde o fluido passa, com orifícios para as raízes; mangueiras de silicone que interligam os dois itens anteriores; e o circuito eletrônico isolado do restante. Encaixada no recipiente, tem-se uma tampa com aberturas alinhadas às do cano interno de modo que os brotos (parte visível da planta) estejam na superfície enquanto que as raízes fixadas em espumas fenólicas fiquem submersas na solução. Além disso, acoplada à estrutura física externa tem-se uma haste de sustentação para iluminação artificial.



**Figura 2 - Modelo 3D da horta automatizada.**

### Sistema de irrigação

Como dito na seção anterior, escolheu-se utilizar espumas fenólicas para fixação das raízes. Esse tipo de espuma é ideal para o plantio hidropônico pois se trata de um polímero orgânico inerte, e por suas características morfológicas têm a capacidade de alta absorção de líquidos. Essas são comercializadas em placas retangulares de baixo custo e apresentam facilidade de transporte de mudas, visto que não é necessário desacoplá-las das raízes para tal [Egídio e Levy, 2013]. Para o crescimento das plantas, é necessário uso de uma solução nutritiva, ela é responsável por fornecer às plantas todos os macro e micronutrientes necessários para um desenvolvimento saudável. Essa solução pode ser feita de forma artesanal ou comprada pronta, por fins educativos, foi escolhido preparar a substância a partir da receita de Hoagland e Arnon conforme o estudo de Hosseini et al., 2021. Após alguns testes, foi notado que o nível de água no cano de irrigação quando cessava o movimento era inferior ao necessário para estar em contato com as raízes localizadas na parte superior, enquanto que no orifício mais abaixo ocorria vazamento, devido a sua construção inclinada. Para solucionar o problema, foi concebida a ideia de aumentar a velocidade e a quantidade de ciclos do fluxo da água e diminuir o diâmetro do cano, para que as raízes tivessem mais facilidade de entrar em contato com a solução nutritiva. Com essas análises chegou-se ao sistema estruturado apresentado na Figura 3, composto por um reservatório, onde se encontra a bomba submersa e a ligação até o cano de PVC é dada através de mangueiras de silicone.



**Figura 3 - Visão interna da horta automatizada.****Componentes**

Para o controle do sistema escolheu-se o microcontrolador ESP32, o qual possui elevada capacidade de processamento e memória, contendo módulos WiFi e Bluetooth embutidos, além disso, seu custo é acessível e pode-se programá-lo através da Arduino IDE, plataforma de desenvolvimento Open Source em linguagem C/C++ [Foltýnek, Babiuch e Šuránek, 2019]. Como dito anteriormente, foi necessária uma bomba de água para garantir a circulação do fluido pelo sistema, para tal utilizou-se a mini bomba submersa, essa é acionada a cada 2 horas para que o líquido não fique inerte por longos períodos e as esponjas permaneçam sempre concentradas da solução. Além desses, foi colocado um sensor de nível resistivo no meio do reservatório a fim de se averiguar o nível de água, que abaixo de certo limite é acionado um LED indicativo, assim o reservatório deve ser preenchido com o equivalente a metade de sua capacidade, para que não haja risco de não haver fluido a ser bombeado. Para o controle de iluminação instalou-se um sensor LDR (do inglês, Light Dependent Resistor) na superfície da horta para detecção do nível de luminosidade recebida pelas plantas. Como os dados recebidos por uma porta analógica do microcontrolador, eles são convertidos de tensão (0V - 3.3V) para valores inteiros (0 - 4095), de modo que esses são diretamente proporcionais à luz incidente. Quando é verificado que essa medida está abaixo do adequado, são acionados os LEDs Full Spectrum, os quais são ideais para promover o processo de fotossíntese, visto que seu feixe de emissão é de 120° num espectro de 400 a 840nm e fornecem iluminação apropriada para auxiliar no crescimento e desenvolvimento saudável das plantas [UsinaInfo, 2022].

**3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Tem-se portanto, um protótipo de uma horta automatizada ainda em desenvolvimento, com custo benefício acessível e controlada por um ESP32 conforme proposto inicialmente. Neste sentido, pretende-se continuar o projeto para concluir etapas ainda em aberto, além de se considerar possíveis incrementos na continuidade desse modelo, entre elas pode-se citar a implementação de um aplicativo para controle e monitoramento remotos com comunicação WiFi. Também, nota-se a capacidade de aumentar a escala da horta dependendo da demanda, e de implementar conexão de ponto a ponto (peer-to-peer ou P2P, do inglês), a qual garante que dois ou mais dispositivos sejam interligados e compartilhem informações [Britannica, 2022].

**4 CONCLUSÕES**

Dadas as etapas concluídas até o momento, constata-se que os objetivos iniciais propostos foram alcançados, além desses, incluem-se os conhecimentos obtidos relacionados à prototipação, organização de desenvolvimento de projeto e às peculiaridades do trabalho em equipe, visto que essa foi a maior dificuldade enfrentada. Por fim, conclui-se que o trabalho apresenta importantes contribuições tanto no âmbito educacional quanto para a população em geral.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Angelo M. F.; Bertoni, C. F (2011). Análise da aplicação do método PBL no processo de ensino e aprendizagem em um curso de engenharia de computação. *Revista de Ensino de Engenharia*. v. 30, n. 2, p. 35-42. ABENGE.
- Britannica, T. Editors of Encyclopedia. P2P. Encyclopedia Britannica. Disponível em: <<https://www.britannica.com/technology/P2P>>. Acesso em 11 jul. 2022
- Chalmin-Pui, L. S.; Griffiths, A.; Roe, J.; Heaton, T.; Cameron, R (2021). Why garden?: Attitudes and the perceived health benefits of home gardening. *Cities*. v. 112. Elsevier.
- Egídio, N. B.; Levy, B. P. (2013) As Técnicas De Hidroponia. *Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica*, [S. l.], v. 8, p. 107–137. Disponível em: <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/apca/article/view/152>. Acesso em: 04 ago. 2022.
- 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.
- LED Full Spectrum 3W para Cultivo Indoor - Epistar. Disponível em: <<https://www.usinainfo.com.br/led-alto-brilho/led-full-spectrum-3w-para-cultivo-indoor-epistar-5108.html>>. Acesso em 03 jul. 2022.
- Harris, James C. (2011). Arcimboldo's Vertumnus: A Portrait of Rudolf II. *Archives of General Psychiatry*, v. 68, n. 5, p. 442-443. AMA. Disponível em: <https://doi.org/10.1001/archgenpsychiatry.2011.41>. Acesso em: 04 ago. 2022.
- Hosseini, H.; Mozafari, V.; Roosta, H. R.; Shira, H.; van de Vlasakker, P, C, H.; Farhangi, M (2021). Nutrient Use in Vertical Farming: Optimal Electrical Conductivity of Nutrient Solution for Growth of Lettuce and Basil in Hydroponic Cultivation. *Horticulturae*. MDPI.
- Smith, William. (1999). Vertumnus, In: A Dictionary of Greek and Roman biography and mythology. Perseus Digital Library. Disponível em: <https://www.perseus.tufts.edu/hopper/text?doc=Perseus:text:1999.04.0104:entry=vertumnus-bio-1>. Acesso em 04 ago. 2022.
- Valadares, Alexandre; Alves, Fábio; Galiza, Marcelo (2020). Nota Técnica do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada nº 65: O Crescimento do uso de agrotóxicos: uma análise descritiva dos resultados do censo agropecuário 2017. Disoc. Disponível em: [https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/nota\\_tecnica/200429\\_nt\\_disoc\\_n65.pdf](https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/nota_tecnica/200429_nt_disoc_n65.pdf). Acesso em 05 ago. 2022.

[www.mnr.org.br](http://www.mnr.org.br)



Uma iniciativa pública, gratuita e sem fins lucrativos

