

ORGANIZADORES

Adriano Pereira da Silva Martins • Jeconias Ferreira dos Santos
Odiluzia Maria Saldanha de Oliveira • Eliana Pereira Elias
Eliseanne Lima da Silva • Valclides Kid Fernandes dos Santos
Paulo Henrique de Lima Maciel • Renan Cavalcante Santos
Hugo Alves Velozo • Antônio Carlos da Fonseca Soares

CURSOS FIC DO PROJETO ARANOUÁ

artigos e relatos de experiências

ORGANIZADORES

Adriano Pereira da Silva Martins • Jeconias Ferreira dos Santos
Odiluzia Maria Saldanha de Oliveira • Eliana Pereira Elias
Eliseanne Lima da Silva • Valclides Kid Fernandes dos Santos
Paulo Henrique de Lima Maciel • Renan Cavalcante Santos
Hugo Alves Velozo • Antônio Carlos da Fonseca Soares

CURSOS FIC DO PROJETO ARANOUÁ

artigos e relatos de experiências



INSTITUTO FEDERAL
Amazonas



ARANOUÁ



2026
São Paulo

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)

C977

Cursos FIC do Projeto Aranouá: artigos e relatos de experiências / Organização Adriano Pereira da Silva Martins... [et al.]. – São Paulo: Pimenta Cultural, 2026.

Demais organizadores: Jeconias Ferreira dos Santos, Odiluzia Maria Saldanha de Oliveira, Eliana Pereira Elias, Eliseanne Lima da Silva, Valclides Kid Fernandes dos Santos, Paulo Henrique de Lima Maciel, Renan Cavalcante Santos, Hugo Alves Velozo, Antônio Carlos da Fonseca Soares.

Livro em PDF

ISBN 978-85-7221-595-4

DOI 10.31560/pimentacultural/978-85-7221-595-4

1. Instituto Federal de Educação. 2. Formação Inicial e Continuada. 3. Tecnologia Educacional. 4. Projeto Aranouá IFAM. 5. Produção Acadêmica. I. Martins, Adriano Pereira da Silva (Org.). II. Santos, Jeconias Ferreira dos (Org.). III. Oliveira, Odiluzia Maria Saldanha de (Org.). IV. Elias, Eliana Pereira (Org.). V. Silva, Eliseanne Lima da (Org.). VI. Santos, Valclides Kid Fernandes dos (Org.). VII. Maciel, Paulo Henrique de Lima (Org.). VIII. Santos, Renan Cavalcante. (Org.) IX. Velozo, Hugo Alves (Org.). X. Soares, Antônio Carlos da Fonseca (Org.). XI. Título.

CDD 371.71

Índice para catálogo sistemático:

I. Educação – Formação Inicial e Continuada

Simone Sales • Bibliotecária • CRB: ES-000814/0

Copyright © Pimenta Cultural, alguns direitos reservados.

Copyright do texto © 2026 os autores e as autoras.

Copyright da edição © 2026 Pimenta Cultural.

Esta obra é licenciada por uma Licença Creative Commons:

Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional - (CC BY-NC-ND 4.0).

Os termos desta licença estão disponíveis em:

<<https://creativecommons.org/licenses/>>.

Direitos para esta edição cedidos à Pimenta Cultural.

O conteúdo publicado não representa a posição oficial da Pimenta Cultural.

Direção editorial	Patricia Bieging Raul Inácio Busarello
Editora executiva	Patricia Bieging
Gerente editorial	Landressa Rita Schiefelbein
Assistente editorial	Ana Flávia Pivisan Kobata Júlia Marra Torres
Diretor de criação	Raul Inácio Busarello
Assistente de arte	Naiara Von Groll
Editoração eletrônica	Andressa Karina Voltolini Stela Tiemi Hashimoto Kanada
Imagens da capa	shazzadul - Freepik.com
Tipografias	Acumin, Mongoose, Neue Aachen Pro
Revisão	Os organizadores
Organizadores	Adriano Pereira da Silva Martins Jeconias Ferreira dos Santos Odiluzia Maria Saldanha de Oliveira Eliana Pereira Elias Eliseanne Lima da Silva Valclides Kid Fernandes dos Santos Paulo Henrique de Lima Maciel Renan Cavalcante Santos Hugo Alves Velozo Antônio Carlos da Fonseca Soares

CONSELHO EDITORIAL CIENTÍFICO

Doutores e Doutoradas

Adilson Cristiano Habowski <i>Universidade La Salle, Brasil</i>	Bernadette Beber <i>Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil</i>
Adriana Flávia Neu <i>Universidade Federal de Santa Maria, Brasil</i>	Bruna Carolina de Lima Siqueira dos Santos <i>Universidade do Vale do Itajaí, Brasil</i>
Adriana Regina Vettorazzi Schmitt <i>Instituto Federal de Santa Catarina, Brasil</i>	Bruno Rafael Silva Nogueira Barbosa <i>Universidade Federal da Paraíba, Brasil</i>
Aguimario Pimentel Silva <i>Instituto Federal de Alagoas, Brasil</i>	Caio Cesar Portella Santos <i>Instituto Municipal de Ensino Superior de São Manuel, Brasil</i>
Alaim Passos Bispo <i>Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil</i>	Carla Wanessa do Amaral Caffagni <i>Universidade de São Paulo, Brasil</i>
Alaim Souza Neto <i>Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil</i>	Carlos Adriano Martins <i>Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil</i>
Alessandra Knoll <i>Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil</i>	Carlos Jordan Lapa Alves <i>Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Brasil</i>
Alessandra Regina Müller Germani <i>Universidade Federal de Santa Maria, Brasil</i>	Caroline Chioquetta Lorenset <i>Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil</i>
Aline Corso <i>Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Brasil</i>	Cassia Cordeiro Furtado <i>Universidade Federal do Maranhão, Brasil</i>
Aline Wendpap Nunes de Siqueira <i>Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil</i>	Cássio Michel dos Santos Camargo <i>Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil</i>
Ana Rosangela Colares Lavand <i>Universidade Estadual do Norte do Paraná, Brasil</i>	Cecilia Machado Henriques <i>Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil</i>
André Gobbo <i>Universidade Federal da Paraíba, Brasil</i>	Christiano Martino Otero Avila <i>Universidade Federal de Pelotas, Brasil</i>
André Tanus Cesário de Souza <i>Faculdade Anhanguera, Brasil</i>	Cláudia Samuel Kessler <i>Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil</i>
Andressa Antunes <i>Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil</i>	Cristiana Barcelos da Silva <i>Universidade do Estado de Minas Gerais, Brasil</i>
Andressa Wiebusch <i>Universidade Federal de Santa Maria, Brasil</i>	Cristiane Silva Fontes <i>Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil</i>
Andreza Regina Lopes da Silva <i>Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil</i>	Daniela Susana Segre Guertzenstein <i>Universidade de São Paulo, Brasil</i>
Angela Maria Farah <i>Universidade de São Paulo, Brasil</i>	Daniele Cristine Rodrigues <i>Universidade de São Paulo, Brasil</i>
Anísio Batista Pereira <i>Universidade do Estado do Amapá, Brasil</i>	Dayse Centurion da Silva <i>Universidade Anhanguera, Brasil</i>
Antonio Edson Alves da Silva <i>Universidade Estadual do Ceará, Brasil</i>	Dayse Sampaio Lopes Borges <i>Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Brasil</i>
Antonio Henrique Coutelo de Moraes <i>Universidade Federal de Rondonópolis, Brasil</i>	Deilson do Carmo Trindade <i>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Brasil</i>
Arthur Vianna Ferreira <i>Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil</i>	Diego Pizarro <i>Instituto Federal de Brasília, Brasil</i>
Ary Albuquerque Cavalcanti Junior <i>Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil</i>	Dorama de Miranda Carvalho <i>Escola Superior de Propaganda e Marketing, Brasil</i>
Asterlindo Bandeira de Oliveira Júnior <i>Universidade Federal da Bahia, Brasil</i>	Edilson de Araújo dos Santos <i>Universidade de São Paulo, Brasil</i>
Bárbara Amaral da Silva <i>Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil</i>	Edson da Silva <i>Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Brasil</i>

Elena Maria Mallmann

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Eleonora das Neves Simões

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

Eliane Silva Souza

Universidade do Estado da Bahia, Brasil

Elvira Rodrigues de Santana

Universidade Federal da Bahia, Brasil

Estevão Schultz Campos

Centro Universitário Adventista de São Paulo, Brasil

Éverly Pegoraro

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

Fábio Santos de Andrade

Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil

Fabrcia Lopes Pinheiro

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Fauston Negreiros

Universidade de Brasília, Brasil

Felipe Henrique Monteiro Oliveira

Universidade Federal da Bahia, Brasil

Fernando Vieira da Cruz

Universidade Estadual de Campinas, Brasil

Flávia Fernanda Santos Silva

Universidade Federal do Amazonas, Brasil

Gabriela Moysés Pereira

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

Gabriella Eldereti Machado

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Germano Ehlerth Pollnow

Universidade Federal de Pelotas, Brasil

Geuciane Felipe Guerim Fernandes

Universidade Federal do Pará, Brasil

Geymeesson Brito da Silva

Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

Giovanna Ofretorio de Oliveira Martin Franchi

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Handherson Leylton Costa Damasceno

Universidade Federal da Bahia, Brasil

Hebert Elias Lobo Sosa

Universidad de Los Andes, Venezuela

Helciclever Barros da Silva Sales

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, Brasil

Helena Azevedo Paulo de Almeida

Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil

Hendy Barbosa Santos

Faculdade de Artes do Paraná, Brasil

Humberto Costa

Universidade Federal do Paraná, Brasil

Igor Alexandre Barcelos Graciano Borges

Universidade de Brasília, Brasil

Inara Antunes Vieira Willerding

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Jaziel Vasconcelos Dorneles

Universidade de Coimbra, Portugal

Jean Carlos Gonçalves

Universidade Federal do Paraná, Brasil

Joao Adalberto Campato Junior

Universidade Brasil, Brasil

Jocimara Rodrigues de Sousa

Universidade de São Paulo, Brasil

Joelson Alves Onofre

Universidade Estadual de Santa Cruz, Brasil

Jónata Ferreira de Moura

Universidade São Francisco, Brasil

Jonathan Machado Domingues

Universidade Federal de São Paulo, Brasil

Jorge Eschriqui Vieira Pinto

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil

Jorge Luís de Oliveira Pinto Filho

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

Juliana de Oliveira Vicentini

Universidade de São Paulo, Brasil

Juliano Milton Kruger

Instituto Federal do Amazonas, Brasil

Juliano Pizzano Ayoub

Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil

Julierme Sebastião Moraes Souza

Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

Junior César Ferreira de Castro

Universidade de Brasília, Brasil

Katia Bruginski Mulik

Universidade de São Paulo, Brasil

Laionel Vieira da Silva

Universidade Federal da Paraíba, Brasil

Lauro Sérgio Machado Pereira

Instituto Federal do Norte de Minas Gerais, Brasil

Leonardo Freire Marino

Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Leonardo Pinheiro Mozdzenski

Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

Letícia Cristina Alcântara Rodrigues

Faculdade de Artes do Paraná, Brasil

Lucila Romano Tragtenberg

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Brasil

Lucimara Rett

Universidade Metodista de São Paulo, Brasil

Luiz Eduardo Neves dos Santos

Universidade Federal do Maranhão, Brasil

Maikel Pons Giralt

Universidade de Santa Cruz do Sul, Brasil

Manoel Augusto Polastrelli Barbosa

Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

Marcelo Nicomedes dos Reis Silva Filho

Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil

Márcia Alves da Silva

Universidade Federal de Pelotas, Brasil

Marcio Bernardino Sirino

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Marcos Pereira dos Santos

Universidad Internacional Iberoamericana del Mexico, México

Marcos Uzel Pereira da Silva

Universidade Federal da Bahia, Brasil

Marcus Fernando da Silva Praxedes

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Brasil

Maria Aparecida da Silva Santandel

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil

Maria Cristina Giorgi

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Brasil

Maria Edith Maroca de Avelar

Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil

Marina Bezerra da Silva

Instituto Federal do Piauí, Brasil

Marines Rute de Oliveira

Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil

Maurício José de Souza Neto

Universidade Federal da Bahia, Brasil

Michele Marcelo Silva Bortolai

Universidade de São Paulo, Brasil

Mônica Tavares Orsini

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

Nara Oliveira Salles

Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Neide Araujo Castilho Teno

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Brasil

Neli Maria Mengalli

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Brasil

Patricia Biegging

Universidade de São Paulo, Brasil

Patricia Flavia Mota

Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Patrícia Helena dos Santos Carneiro

Universidade Federal de Rondônia, Brasil

Rainei Rodrigues Jadejiski

Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

Raul Inácio Busarello

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Raymundo Carlos Machado Ferreira Filho

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

Ricardo Luiz de Bittencourt

Universidade do Extremo Sul Catarinense, Brasil

Roberta Rodrigues Ponciano

Universidade Federal de Ubertândia, Brasil

Robson Teles Gomes

Universidade Católica de Pernambuco, Brasil

Rodiney Marcelo Braga dos Santos

Universidade Federal de Roraima, Brasil

Rodrigo Amancio de Assis

Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil

Rodrigo Sarruge Molina

Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

Rogério Rauber

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil

Rosane de Fatima Antunes Obregon

Universidade Federal do Maranhão, Brasil

Samuel André Pompeo

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil

Sebastião Silva Soares

Universidade Federal do Tocantins, Brasil

Silmar José Spinardi Franchi

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Simone Alves de Carvalho

Universidade de São Paulo, Brasil

Simoni Urnau Bonfiglio

Universidade Federal da Paraíba, Brasil

Stela Maris Vaucher Farias

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

Tadeu João Ribeiro Baptista

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno

Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil

Taíza da Silva Gama

Universidade de São Paulo, Brasil

Tania Micheline Miorando

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Tarcísio Vanzin

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Tascieli Feltrin

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Tatiana da Costa Jansen

Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial, Brasil

Tayson Ribeiro Teles

Universidade Federal do Acre, Brasil

Thiago Barbosa Soares

Universidade Federal do Tocantins, Brasil

Thiago Camargo Iwamoto

Universidade Estadual de Goiás, Brasil

Thiago Medeiros Barros

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

Tiago Mendes de Oliveira

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

Vanessa de Sales Marruche

Universidade Federal do Amazonas, Brasil

Vanessa Elisabete Raue Rodrigues

Universidade Estadual do Centro Oeste, Brasil

Vania Ribas Ulbricht

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Vinicius da Silva Freitas

Centro Universitário Vale do Cricaré, Brasil

Wellington Furtado Ramos
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil

Wellton da Silva de Fatima
Instituto Federal de Alagoas, Brasil

Wenis Vargas de Carvalho
Universidade Federal da Grande Dourados, Brasil

Yan Masetto Nicolai
Universidade Federal de São Carlos, Brasil

PARECERISTAS E REVISORES(AS) POR PARES

Avaliadores e avaliadoras Ad-Hoc

Alcidinei Dias Alves
Logos University International, Estados Unidos

Alessandra Figueiró Thornton
Universidade Luterana do Brasil, Brasil

Alexandre João Appio
Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Brasil

Artur Pires de Camargos Júnior
Universidade do Vale do Sapucaí, Brasil

Bianka de Abreu Severo
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Carlos Eduardo B. Alves
Universidade Federal do Agreste de Pernambuco, Brasil

Carlos Eduardo Damian Leite
Universidade de São Paulo, Brasil

Catarina Prestes de Carvalho
Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, Brasil

Davi Fernandes Costa
Secretaria Municipal de Educação de São Paulo, Brasil

Denilson Marques dos Santos
Universidade do Estado do Pará, Brasil

Domingos Aparecido dos Reis
Must University, Estados Unidos

Edson Vieira da Silva de Camargos
Logos University International, Estados Unidos

Edwins de Moura Ramires
Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial, Brasil

Elisiane Borges Leal
Universidade Federal do Piauí, Brasil

Elizabete de Paula Pacheco
Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

Elton Simomukay
Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil

Francisco Geová Goveia Silva Júnior
Universidade Potiguar, Brasil

Indiamaris Pereira
Universidade do Vale do Itajaí, Brasil

Jacqueline de Castro Rimá
Universidade Federal da Paraíba, Brasil

Jonas Lacchini
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Brasil

Lucimar Romeu Fernandes
Instituto Politécnico de Bragança, Brasil

Marcos de Souza Machado
Universidade Federal da Bahia, Brasil

Michele de Oliveira Sampaio
Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

Nívea Consuêlo Carvalho dos Santos
Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial, Brasil

Pedro Augusto Paula do Carmo
Universidade Paulista, Brasil

Rayner do Nascimento Souza
Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial, Brasil

Samara Castro da Silva
Universidade de Caxias do Sul, Brasil

Sidney Pereira Da Silva
Stockholm University, Suécia

Suêlen Rodrigues de Freitas Costa
Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

Thais Karina Souza do Nascimento
Instituto de Ciências das Artes, Brasil

Viviane Gil da Silva Oliveira
Universidade Federal do Amazonas, Brasil

Walmir Fernandes Pereira
Miami University of Science and Technology, Estados Unidos

Weyber Rodrigues de Souza
Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Brasil

William Roslindo Paranhos
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Parecer e revisão por pares

Os textos que compõem esta obra foram submetidos para avaliação do Conselho Editorial da Pimenta Cultural, bem como revisados por pares, sendo indicados para a publicação.

SUMÁRIO

Apresentação	13
---------------------------	-----------

CAPÍTULO 1

Fani Tamires de Souza Batista

Renildo Viana Azevedo

Explorando a ferramenta de teste QODO:

abordagens das técnicas de NPL e Machine

Learning no desenvolvimento de software.....	15
--	-----------

CAPÍTULO 2

Sabrina da Silva Frazão

Gabriel Pinheiro Compto

Do curso à prática:

a criação do Projeto FlorestaVR em realidade virtual	33
--	-----------

CAPÍTULO 3

Calyme Vilhena dos Santos

Renildo Viana Azevedo

Relatório de experiência:

Java orientado a objetos e Java para web	53
--	-----------

CAPÍTULO 4

Fernanda Caroline Santos Sishan

Snake Sense:

ferramenta para a classificação de cobras peçonhentas

e não peçonhentas utilizando aprendizado supervisionado	65
---	-----------

CAPÍTULO 5

Luciano dos Santos Neto

José Elislande Breno de Souza Linhares

**Desenvolvimento de solução mobile
com painel visual para gerenciamento
de tarefas de pessoas com TEA/TDAH 79**

CAPÍTULO 6

Miqueias Cavalcanti Crispim

Carlos Rafael Lima Louzada

Joethe Moraes de Carvalho

**Explorando a programação mobile:
da teoria à construção de soluções práticas 113**

CAPÍTULO 7

Carlos Alexandre Souza

Renildo Viana Azevedo

**Posições do setor público e privado
sobre a regulação da inteligência
artificial no Brasil..... 135**

CAPÍTULO 8

Carlos Eduardo Araújo

**Inteligência artificial na programação:
as I.As podem substituir o programador? 149**

CAPÍTULO 9

Ytalo Ribeiro da Silva Pedroso

Paulo Henrique Barros Diniz

Gabriel Felipe Batista

Washington Henrique Alves Júnior

Vitor Bremgartner da Frota

**Democratização da IOT para o ensino
interdisciplinar através da cultura maker
e robótica educacional 159**

CAPÍTULO 10

Juan Santos de Oliveira

Gabriel Pinheiro Compto

Realidade virtual

e aprendizagem experiencial:

uma nova era de capacitação 171

CAPÍTULO 11

Janaina dos Santos Ferreira

Relato de experiência:

fundamentos de SQL 182

CAPÍTULO 12

Flavio Alison Simas Lopes

Kamila Batista

Rodrigo Henrique

Tássila Cassin

Vitor Silva

Vitor Bremgartner da Frota

Utilização de robótica e cultura maker

simulando atendimento comercial

de restaurantes 191

CAPÍTULO 13

Claudemir Valente Soares

Gabriel A. S. Oliveira

Gabriel R. Reis

Lucas S. Maciel

Marcos D. S. Florêncio

Vitor Bremgartner da Frota

Construção de uma incubadora para

o ensino de tecnologias de automação 205

CAPÍTULO 14

Alex Souza de Souza

Diego B. de Souza

Juliana A. Duarte

Kassiane L. dos Santos

Vitor Bremgartner da Frota

**Cultura maker na construção de uma
bomba de água caseira com arduino..... 218**

CAPÍTULO 15

Álvaro Lucas

Matheus Sousa

Murilo Sousa

Vitor Bremgartner da Frota

**Criando um jogo para estimular o
pensamento computacional com cultura
maker por meio de computação desplugada227**

Sobre os organizadores e as organizadoras.....237

Sobre os autores e as autoras..... 239

Índice remissivo 243

APRESENTAÇÃO

O Projeto Aranouá é um programa de formação e aperfeiçoamento profissional de nível superior e pós-graduação em áreas prioritárias relacionadas à ciência, tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM) do Instituto Federal do Amazonas, objeto do Convênio nº 001/2020, firmado entre Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM, Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa, Extensão e Interiorização do IFAM - FAEPI e a Samsung Eletrônica da Amazônia LTDA – SEDA nos termos da Lei Federal nº 8.387/1991, em conformidade com o art. 21 do Decreto nº 10.521/2020.

A Formação Inicial e Continuada - FIC do Projeto ARANOUÁ, é composta por diversos cursos oferecidos aos alunos matriculados em cursos de graduação e tem por objetivo ampliar as condições de permanência e diplomação dos discentes de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (TADS), Engenharia de Controle e Automação (ECAT) e Engenharia de Software (ES).

Este livro, intitulado Cursos FIC do Projeto Aranouá: Artigos e Relatos de Experiência, reúne produções acadêmicas selecionadas a partir do Edital nº 097/2024/FAEP/IFAM, de 16 de dezembro de 2024 – Chamada Pública para Submissão de Artigos e Relatos de Experiência para Publicação em E-book dos Cursos FIC do Projeto Aranouá. Os trabalhos foram submetidos por estudantes participantes das ações formativas do projeto e passaram por processo de seleção conduzido por comissão designada especificamente para essa finalidade.

A elaboração do edital, bem como a seleção e a organização das submissões, ficou sob a responsabilidade de comissão instituída pela Portaria nº 1.342/GR/IFAM, de 19 de setembro de 2024,

composta por servidores do IFAM, que atuaram de forma colegiada e criteriosa para assegurar a transparência, a equidade e a qualidade do processo editorial.

Os artigos e relatos de experiência aqui apresentados refletem o compromisso com a construção do conhecimento científico no âmbito dos Cursos FIC do Projeto Aranouá. As produções apresentam algumas práticas formativas e experiências pedagógicas desenvolvidas ao longo dos cinco anos de ofertas do projeto.

A publicação deste e-book representa o reconhecimento do esforço dos estudantes, docentes e gestores envolvidos, além do fortalecimento das parcerias institucionais que viabilizam iniciativas como o Projeto Aranouá. Espera-se que esta obra contribua para novas reflexões, inspire futuras produções e amplie o alcance das experiências aqui compartilhadas.

Boa leitura.

Manaus, Amazonas, janeiro de 2026.

Organizadores

SUMÁRIO

1

*Fani Tamires de Souza Batista
Renildo Viana Azevedo*

EXPLORANDO A FERRAMENTA DE TESTE QODO:

**ABORDAGENS DAS TÉCNICAS
DE NPL E MACHINE LEARNING
NO DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE**

SUMÁRIO

RESUMO

O processo de automação de tarefas tem se tornado cada vez mais comum e no ambiente de desenvolvimento de software as ferramentas que auxiliam no trabalho de desenvolvedores têm ganhado espaço no mercado. Por isso, este estudo tem como objetivo analisar a eficácia da ferramenta Qodo baseada em PNL e Machine Learning aplicadas à geração de códigos e teste automatizados no desenvolvimento de software. Para isso, foram estabelecidos dois cenários com códigos escritos em Java testados nas IDEs IntelliJ e Visual Studio Code, e para os critérios de avaliação foram analisados a precisão das sugestões indicadas pelo Qodo e a qualidade dos testes automatizados. Os resultados demonstraram que o Qodo apresenta um desempenho promissor na geração de código, contudo, foram identificadas limitações relacionadas aos testes automatizados, sendo necessário a intervenção humana para a sua validação. Portanto, embora seja eficaz como suporte, o Qodo deve ser usado como uma ferramenta de apoio complementar ao processo de desenvolvimento.

Palavras-chave: Ferramenta. Eficácia. Qodo.

INTRODUÇÃO

A busca pela automatização de tarefas através do uso de Inteligência Artificial (IA), tem se tornado cada vez mais frequente. Moretti e colaboradores (2020), acreditam que a inteligência artificial tem ganhado destaque nas últimas décadas, pois de maneira modesta ela está adentrando a vida das pessoas de diferentes maneiras. Atualmente, a facilidade em contactar uma IA em benefício próprio tem impactado diferentes setores sociais, como educação, comunicação e o campo científico.

Adentrando o contexto do desenvolvimento de software, a Inteligência Artificial vem tomando espaço no auxílio de tarefas. Para Hourani, Hammad e Lafi (2019), o processo de desenvolvimento de um software deve garantir que o usuário tenha as necessidades atendidas, isso mostra que o software possui qualidade e é eficaz no que se propõe a fazer. Logo, os testes de software são uma etapa crucial para apontar a existência de defeitos no sistema. Durelli e colaboradores (2019), concordam com a importância dos testes de software e acrescentam que devido à complexidade das aplicações, integrar a Inteligência Artificial nas etapas de desenvolvimento de software podem agregar otimização na qualidade e eficiência do produto.

Ao abordar questões relacionadas aos testes realizados em um software, é necessário entender que há diferentes tipos de testes. Nos estudos de Ferreira (2017), são definidos os modelos de testes, que podem ser de caixa branca, onde há um conhecimento acerca da composição interna do programa, ou seja, seguindo um percurso lógico e se atentando ao que se passa internamente. E o teste de caixa preta, onde não há nenhum conhecimento sobre a composição interna do sistema, mas sim nas especificações e observação do comportamento externo.

Outro conceito significativo está relacionado aos tipos de teste, especificamente aos testes unitários, que são aqueles realizados pelo próprio desenvolvedor do sistema (para o modelo de caixa branca) que testa particularmente as partes do código relacionadas à alguma funcionalidade. Durante todo o processo de criação de um sistema, o programador deverá realizar os testes unitários, de maneira a corrigir o seu código. Dessa forma, os testes são realizados, normalmente, na linguagem em que se está programando e em modelo de caixa branca, ou seja, com noções internas do código (FERREIRA, 2017).

No que se refere a literatura que trata de uma análise das ferramentas que geram códigos e realizam testes, há poucos estudos direcionados ao tema visto que a circulação das ferramentas disponíveis é recente. Já em relação às técnicas de Processamento de Linguagem Natural (PLN) do inglês Natural Language Processing (NLP) e aos estudos em Machine Learning (ML), há diferentes abordagem que explicam o processo utilizado no desenvolvimento de Grandes Modelos de Linguagem (GML), a exemplo disso, Figueiredo e colaboradores (2024), relacionam os três temas para evidenciar o impacto da Inteligência Artificial na produtividade científica.

Com base nas abordagens feitas, vemos disponível no mercado diferentes ferramentas que se propõe a gerar códigos automatizados e realizar testes de qualidade para auxiliar os desenvolvedores na produção de um software, temos como exemplo, a ferramenta Qodo antigo Codium AI, que promete gerar códigos e testes baseadas em contexto. Logo, explorar essa ferramenta é essencial para compreender as suas contribuições e impactos no desenvolvimento de software, além de oferecer insights práticos para a comunidade acadêmica.

Embasado nisso, elabora-se o seguinte questionamento: Qual o nível de eficácia da ferramenta de Qodo no desenvolvimento de código e testes de software? Em resposta a esse questionamento,

a pesquisa possui como objetivo principal analisar a eficácia da ferramenta Qodo baseada em PLN e Machine Learning aplicadas à geração de código e testes automatizados no desenvolvimento de software. Sendo possível também, identificar as principais técnicas de PLN e ML utilizadas pelo Qodo; avaliar o desempenho do Qodo em Java e em um cenário de desenvolvimento; comparar o Qodo com outras ferramentas similares; e discutir o impacto da tecnologia na produtividade e qualidade do código.

O estudo será conduzido de maneira teórica e prática. Para isso, o artigo está organizado em quatro seções: a primeira seção apresenta uma revisão de literatura que aborda os conceitos fundamentais de PLN e ML utilizadas na ferramenta Qodo e os trabalhos relacionados; na segunda seção é abordada a metodologia da pesquisa; na terceira seção estão os resultados da análise prática da ferramenta; e, por fim, a quarta seção foca na conclusão do estudo.

DESENVOLVIMENTO

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE E O QODO (CODIUM AI)

A utilização de inteligência artificial para auxiliar na realização de tarefas vem sendo amplamente estudada nos últimos anos. Costa (2024) estabelece que a IA é treinada para reproduzir processos cognitivos humanos, que vão desde o aprendizado ao raciocínio. Dessa forma, à medida que essa evolução ocorre, seus algoritmos tornam-se mais sofisticados e as máquinas tornam-se mais capazes de tomar decisões precisas.

É nesse contexto que entra o desenvolvimento de software. Para Coutinho e Bezerra (2021), software pode ser descrito como

aqueles componentes não físicos de um hardware. É a partir disso que, nos últimos anos, a IA vem sendo inserida no desenvolvimento de software. E sua inserção vai desde a fase de planejamento até a implementação do software.

Os estudos de Costa (2024), consideram que a integração de inteligência artificial no desenvolvimento de software é um avanço relevante na forma como os projetos são criados e executados. O autor acredita que a integração da IA com o desenvolvimento do software pode trazer mais eficiência e reduzir a carga de trabalho manual dos desenvolvedores. Porém, ressalta que entender as limitações e utilizar a IA como complemento é essencial para manter um julgamento e a criatividade humana.

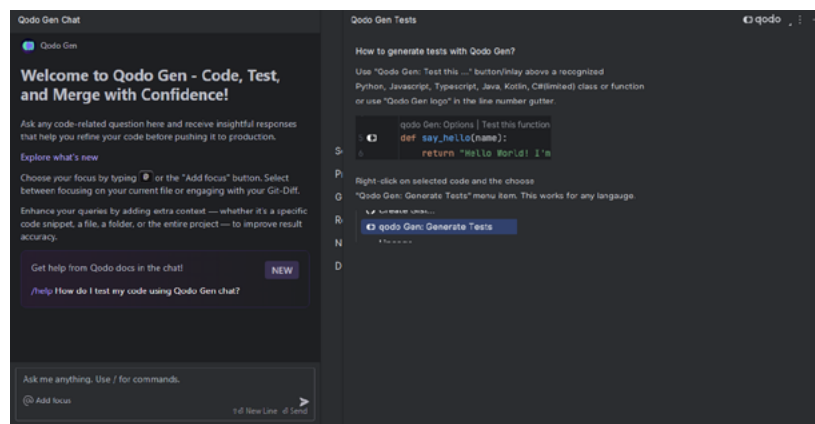
A partir disso, é que vemos disponível inúmeras ferramentas que englobam IA para fornecer um serviço à comunidade, dentre eles temos as ferramentas que geram códigos e realizam testes, como o Qodo. Segundo o que indica a plataforma do programa, Qodo antigo Codium AI representa uma solução com inteligência artificial integrada criada para auxiliar os programadores de software na geração de código e produção de testes de forma ágil e na detecção antecipada de falhas antes da sua implementação. Através de uma análise orientada por IA, o Qodo examina o código fonte, as docstrings e os comentários, para completar códigos e produzir testes coerentes, pois ela é voltada para desenvolvedores ocupados e que almejam otimizar seu tempo de produção. Além disso, a ferramenta apresenta sugestões de testes em tempo real durante a codificação e disponibiliza uma extensão para download visando à automação do processo (QODO, 2024).

No que se refere às suas partes, o Qodo pode ser dividido em duas: a tela do Qodo Gen Chat e o Test com Qodo Gen. Dessa forma, ao acessar a área de chat, são passadas algumas informações

SUMÁRIO

aos programadores, como as funcionalidades que a ferramenta pode desempenhar durante o desenvolvimento do código, tais como realizar testes unitários, explicar o código que está sendo exibido na tela, procurar por códigos similares para se inspirar, sugerir melhorias, entre outras. A ferramenta ainda conta com um chat para fazer perguntas sobre uma determinada parte do código, onde a IA irá responder para que o desenvolvedor possa avaliar a resposta (figura 1).

Figura 1 - Apresentação da extensão Qodo no IntelliJ IDE



Fonte: elaborado pelos autores.

Por fim, a segunda parte é ativada quando o programador seleciona a opção “test this method” que aparece durante a criação de métodos. A barra superior mostra o conjunto de testes, a explicação do código, o contexto (se houver) e a configuração. Na figura 1, estão dispostas três funcionalidades: sendo a primeira, a possibilidade de o programador colar o seu teste de exemplo, para melhorar a qualidade de estilo dos testes, a segunda trata-se da descrição do comportamento dos testes, mostrando como a IA resolveu o teste; e a terceira funcionalidade sendo os testes realizados.

CONCEITOS FUNDAMENTAIS DE PLN E MACHINE LEARNING EM FERRAMENTAS QUE GERAM E TESTAM CÓDIGOS

As ferramentas que possuem codificação baseados em inteligência artificial são desenvolvidas utilizando tecnologias avançadas de Machine Learning, Processamento de Linguagem Natural e integração com plataformas de desenvolvimento. Para base de treinamento, são utilizados modelos de IA baseadas em redes neurais profundas, que inspiradas no comportamento do cérebro humano, consistem em um grupo de algoritmos e modelos matemáticos que seguem a estrutura e funcionamento do cérebro. Dessa forma, essas redes possuem camadas de unidade que se conectam entre si, que são conhecidas como unidades de processamento ou neurônios artificiais, logo elas trabalham para reconhecer padrões, classificar os dados e executar decisões (COSTA, 2024).

A utilização das redes neurais nas ferramentas de geração de código e realização de teste é muito comum, tendo em vista que a ferramenta é capaz de gerar códigos e desenvolver testes baseados em funções definidas pelo desenvolvedor, a sua capacidade de entender e responder às requisições do usuário está associada em partes a utilização de redes neurais que aprendem e reconhecem padrões mais complexos nos dados.

Outro conceito fundamental, é o de Processamento de Linguagem Natural (PLN), que é um ramo dentro da IA que foca na interação da linguagem de máquina e a humana. É por meio do PLN que ocorre a capacitação dos computadores para compreender, interpretar e produzir os textos de forma similar a do ser humano. Sua estrutura engloba uma série de outros conceitos, que envolvem a análise de sentimentos, tradução de textos, entre outras tarefas (COSTA, 2024).

SUMÁRIO

Nos seus tópicos fundamentais, Khurana e colaboradores (2022) mencionam que o PLN é dividido em entendimento da linguagem natural e a geração de linguagem natural. No entendimento da linguagem natural, são abordados alguns conceitos, como a fonologia, que trata dos padrões sintáticos dos sons que incluem a sua organização e funcionamento; a morfologia, que englobam toda a estrutura interna das palavras em uma língua; o componente lexical que trata do vocabulário de uma linguagem, tal qual o conjunto de regras que direcionam o uso das palavras, identificando as palavras de um texto (tokenização, lematização e sinônimos e antônimos); a sintaxe que analisa a estrutura gramatical das sentenças; a semântica que foca no significado das palavras; e o componente pragmático que interpreta o significado de um texto.

Seguindo essa linha, Vaswani e colaboradores (2017), trazem o conceito de transformers que é utilizado nas ferramentas de IA que geram códigos, no qual ele pode ser definido como uma classe de modelos de ML que faz uso de uma arquitetura que se baseia em mecanismos de atenção para o processamento de sequências de dados de forma eficiente e precisa. Dentre os modelos que se baseiam nessa arquitetura, vemos o BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers) que capta o contexto de uma palavra analisando tanto o seu lado direito quanto o esquerdo de uma sequência, logo esse modelo é treinado em grandes volumes de dados. Além dele, o GPT (Generative Pré-trained Transformer) também decodifica e gera textos, e é amplamente utilizado em plataformas que geram textos e usam chats de interação com o usuário.

Por fim, vale citar a Deep Learning que está contida no aprendizado de máquina. De acordo com Lecun, Bengio e Hinton (2015), ela possui uma capacidade de aprendizado supervisionado e não supervisionado, isso lhe possibilita aprender a partir de um alto volume de dados, ou seja, as redes neurais possuem a capacidade de extração das características relevantes de dados de forma automática, dispensando a necessidade de interferência humana.

TRABALHOS RELACIONADOS A ANÁLISE DE FERRAMENTAS DE GERAÇÃO DE CÓDIGO E TESTES

A busca por trabalhos relacionados mostrou os estudos que abordam o uso de IA em ferramentas de teste automatizados e/ou que geram códigos. Cristino (2024), realizou uma análise de frameworks de teste end-to-end e fez um estudo de caso em projetos Web utilizando-os em testes automatizados, sendo eles: Cypress, Selenium e Playwright, sua pesquisa forneceu uma análise detalhada sobre as ferramentas disponíveis no mercado para desenvolvedores. Porém, vale ressaltar que esses frameworks de automação de testes baseados em scripts não utilizam inteligência artificial como componente central ou obrigatório em suas funcionalidades principais, mas foi considerado neste estudo para aprendizado de teste de software.

Num contexto mais amplo, Ignácio, Oliveira e Francez (2024), exploram a influência do avanço das IAs no desenvolvimento de software com abordagens na geração de códigos. Os autores tecem uma profunda crítica acerca do tema, principalmente no que se refere aos seus impactos no mercado de trabalho e ainda sim, reconhecem a sua relevância nos processos automatizados pelo seu uso nos diferentes âmbitos sociais.

Ainda na abordagem de desenvolvimento de software, Costa (2024) fez um estudo e investigou o uso do Chat GPT no processo de desenvolvimento de um software. Nessa investigação, os autores concordam que há uma maior eficiência no desenvolvimento e até mesmo na qualidade do software criado e apontam que o uso de tecnologias como suporte ao desenvolvimento pode transformar favoravelmente o ambiente de desenvolvimento.

Por fim, no trabalho desenvolvido por Gouveia (2024) a avaliação de inteligência artificial e IA generativa para a geração de código, apresenta questões voltadas às ferramentas de geração de código

para ajudar na programação e são explanadas as discussões sobre o uso de inteligência artificial generativa. A autora explora, além da análise de ferramentas, seus impactos na indústria de desenvolvimento de software, tal qual, a sua implementação em seus processos.

METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de uma abordagem qualitativa, que na percepção de Proetti (2017), visa o direcionamento para a elaboração de estudos que forneçam respostas que permitam compreender, descrever e esclarecer fatos. Em relação a natureza da pesquisa, trata-se de uma pesquisa aplicada que busca gerar conhecimentos para aplicação prática, baseados na solução para problemas específicos. Já em relação aos seus objetivos, o estudo é caracterizado como exploratória descritivo que na visão de Gil (2007), são utilizados quando se deseja obter dados sobre a natureza de um problema e descrever esses fatos e fenômenos de determinado contexto, proporcionando uma maior familiaridade com o objeto de estudo.

Para a realização dos testes com a ferramenta Qodo, foram escolhidos dois cenários distintos em duas IDEs (Ambiente de Desenvolvimento Integrado) diferentes, o Visual Studio Code e IntelliJ. A utilização em dois ambientes diferentes, testou a adaptabilidade frente aos diferentes cenários. Os códigos foram escritos em Java e os cenários utilizados foram: cadastro de pessoas (IntelliJ), no qual uma pessoa deve ser cadastrada e possui dependência com uma outra entidade (cidade), e cadastro de patrimônio, que não possui dependência com nenhuma outra classe (Visual Studio Code).

Nos dois casos, o Qodo foi testado para gerar o código e testes; no primeiro cenário a ferramenta foi utilizada na classe

PessoaController que apresenta os métodos GET, POST, PUT e DELETE, e no segundo cenário o PatrimonioController que possui os mesmos métodos.

Para a avaliação, foram escolhidos dois critérios, são eles: i) Precisão das sugestões de código (capacidade da ferramenta de sugerir corretamente o código/autocompletar); ii) Qualidade dos testes automatizados (validação e análise da qualidade das sugestões de teste). Os critérios foram elaborados conforme o estudo dos trabalhos relacionados e contribuem para responder ao questionamento principal desta pesquisa que busca saber a eficácia do Qodo na geração de código e testes automatizados e se o mesmo agrega valor ao desenvolvimento e à manutenção de um software.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

PRECISÃO DAS SUGESTÕES DE CÓDIGO

No primeiro cenário, foi testado o método para cadastrar pessoas utilizando o método create (figura 2). A ferramenta performou bem ao gerar um endpoint Rest básico (@PostMapping), validar o relacionamento da entidade pessoa e compreendendo bem os contextos específicos que foram utilizados, sugerindo corretamente linhas inteiras de código. Em relação ao segundo cenário, foi implementado um método para cadastrar patrimônio de um sistema e a ferramenta também performou bem, criando os endpoints REST para cadastro e nos dois casos, acima de cada método era sugerido pelo Qodo a criação dos testes.

Figura 2 - Exemplo de trechos do código sugeridos pela Qodo

```
@PostMapping(produces = MediaType.APPLICATION_JSON_VALUE, consumes = MediaType.APPLICATION_JSON_VALUE)
public ResponseEntity<EntityModel<PessoaOutputDTO>> create(@RequestBody PessoaInputDTO pessoaInputDTO,
                                                         UriComponentsBuilder uriComponentsBuilder){
    try {
        PessoaOutputDTO pessoaNoBD = pessoaService.create(pessoaInputDTO);
        UriComponents uriComponents = uriComponentsBuilder.path(path: "/api/pessoa/{id}")
                                                         .buildAndExpand(pessoaNoBD.getId());
        URI uri = uriComponents.toUri();

        Link selfLink = WebMvcLinkBuilder.linkTo(
            WebMvcLinkBuilder.methodOn(controller:PessoaController.class).getId(pessoaNoBD.getId()),
            uriComponentsBuilder
        ).withSelfRel();

        Link allPessoaLink = WebMvcLinkBuilder.linkTo(
            WebMvcLinkBuilder.methodOn(controller:PessoaController.class).list()
        ).withRel("AllPessoa");

        Link deleteLink = WebMvcLinkBuilder.linkTo(
            WebMvcLinkBuilder.methodOn(controller:PessoaController.class).delete(pessoaNoBD.getId())
        ).withRel("deletePessoa");

        EntityModel<PessoaOutputDTO> resource = EntityModel.of(pessoaNoBD, selfLink, allPessoaLink, deleteLink);
        return ResponseEntity.created(uri).contentType(MediaType.APPLICATION_JSON).body(resource);
    } catch (Exception e){
        return new ResponseEntity<> (HttpStatus.NOT_FOUND);
    }
}
```

Fonte: elaborado pelos autores.

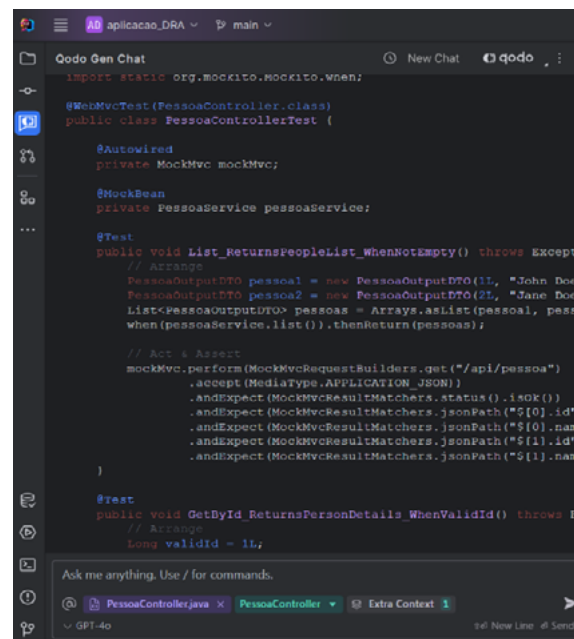
Em uma análise de IAs generativas na produção de código, Gouveia (2024) traz um apontamento que sugere que o uso de IAs pode auxiliar o processo de programação, principalmente, na redução do tempo dos desenvolvedores. Ao produzir linhas de códigos inteiras baseadas em diferentes contextos, o desenvolvedor pensa na lógica do problema e as ferramentas complementam com base na sua rápida percepção do código. No Qodo, sua análise de dados em tempo real possibilita o processamento e resposta rápida em todos os testes.

Em outro estudo de análise de um modelo projetado para automatizar a geração de código, Rasheed e colaboradores (2024) apontam resultados similares na utilização de agentes de IA especializados em tarefas como design de sistemas, desenvolvimento de código e engenharia de testes. Logo, nota-se que no mercado a qualidade das IAs que se comprometem a gerar código funcional para projetos em diferentes escalas já produz resultados satisfatórios e com benefícios aos desenvolvedores. Dessa forma, os insights sobre os avanços da capacidade de cada ferramenta ainda necessitam de uma abordagem maior.

QUALIDADE DOS TESTES AUTOMATIZADOS

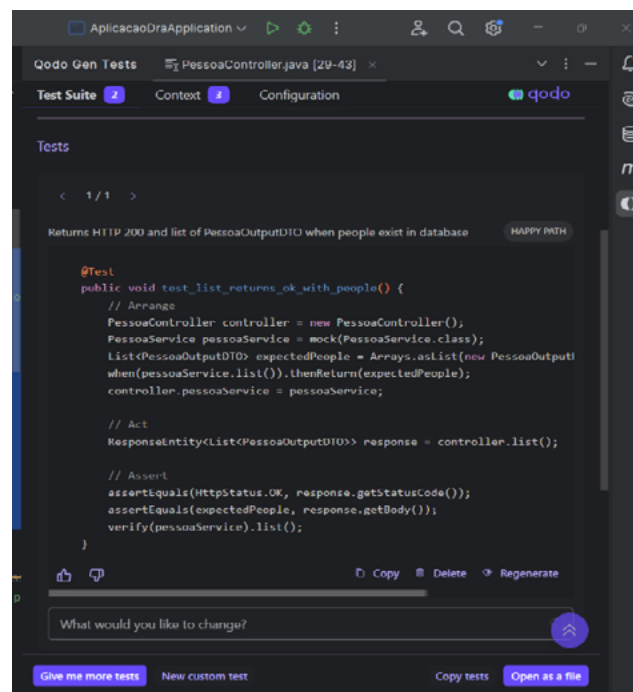
Na avaliação da execução dos testes, os mesmos cenários foram utilizados. A classe `PessoaController` refere-se a uma camada de controle de uma aplicação RestFul, no qual trabalha em relação ao controle da entidade de pessoas. O teste foi realizado de duas formas, conforme a proposta da ferramenta: a primeira foi via chat (figura 3), ao digitar apenas o comando `/quick-teste` (comandos pré-definidos pela ferramenta) que constroi testes para todos os métodos da classe `PessoaController`, sendo eles: `list()`, `getById()` e `create()`. Na segunda foi selecionado um trecho do código em que é gerado um comportamento e testa apenas para aquele trecho (figura 4).

Figura 3 - Teste por chat com o comando `/quick-teste`



Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 4 - Teste realizado em um trecho do código



Fonte: elaborado pelos autores.

Tanto na construção dos testes via chat quanto em trechos do código, houve adversidades da ferramenta em entender e estabelecer as condições iniciais dos testes. As dependências precisam ser satisfeitas previamente antes da execução e validação. No teste por trechos de código a seção de improve tests quality and style, faz referência a testes que já foram feitos anteriormente e melhora a qualidade e estilo de testes. Os testes no primeiro cenário, necessitaram de ajustes para funcionar, o que resultou prejudicou a performance dessa etapa.

No segundo cenário, a ferramenta foi testada na classe PatrimonioController, que diferente do primeiro cenário não possuía dependência, em um método de inserir um patrimônio, que tinha

como objetivo inserir um novo registro. Para usar a ferramenta, foi possível testá-la de diferentes maneiras no mesmo trecho para observar os resultados. Durante a utilização da ferramenta Qodo, o chat retornava soluções, porém não compreendia o código como um todo, dessa forma, em alguns testes, era retornado valores nulos mesmo quando deveria retornar um valor. Mas em relação a comandos de explicação de trechos de códigos, a resposta era satisfatória.

O resultado do comportamento do teste se mostrou promissor em alguns casos, visto que o detalhamento e as possibilidades de valores foram bem variados. E a ferramenta apontou dois resultados possíveis ao teste automático, e no primeiro era apontado êxito ao inserir um novo patrimônio, porém nos dois resultados, os parâmetros passados possuíam inconformidade, o que resultaria em erro no teste, que só foi possível corrigir manualmente, visto que a ferramenta sempre passava parâmetros diferentes.

Nesse contexto, foi possível verificar que em um cenário mais amplo, em que a inteligência artificial vem dar suporte ao programador, Qodo possui muitas vantagens. Resultados semelhantes podem ser observados em estudos como o de Ferreira (2017) e Sales (2020), que utilizam IAs para testes e análise de códigos em diferentes níveis de testes de software, e que verificam desde a otimização do tempo até os resultados dos testes realizados num contexto geral.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do que foi abordado, é nítido que a integração entre as IAs e os testes de software tem avançado significativamente no processo de desenvolvimento de um sistema. Essa união traz benefícios que vão desde a automação de tarefas repetitivas, até a identificação de padrões mais complexos. Porém, ainda há muitos desafios relacionados ao desempenho das IAs.

É nesse contexto que o Qodo se mostra uma ferramenta que aperfeiçoa o processo de teste unitário no modelo de caixa branca, conforme demonstrado nesse estudo, porém possui problemas comuns que levam a erros graves, prejudicando a eficácia da ferramenta. Dessa forma, acredita-se que por se tratar de uma ferramenta nova no mercado, com atualizações os erros podem ser corrigidos.

Em último caso, podemos destacar que suas vantagens vão desde a rapidez em gerar códigos e testes, até a descrição detalhada do trecho de código selecionado. Sendo assim, a ferramenta Qodo fundamentada em PLN e ML demonstra potencial significativo para aprimorar o desenvolvimento de software, sua eficácia foi evidenciada na sua capacidade de oferecer sugestões de códigos relevantes integradas ao contexto do problema, contudo foram observadas limitações na parte de teste, havendo a necessidade de intervenção humana em lidar com cenários mais específicos, logo, sua aplicação ideal se dá como suporte complementar ao desenvolvedor.

SUMÁRIO

REFERÊNCIAS

- COSTA, V. J. L. **ChatGPT: uma análise da ferramenta aplicada no processo de desenvolvimento de software**. 2024. 90 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da Computação) - Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2024.
- COUTINHO, E. F.; BEZERRA, C. I. Simulação de alocação de recursos em projetos de desenvolvimento de software utilizando teoria das filas. *In: Anais do III Workshop em Modelagem e Simulação de Sistemas Intensivos em Software*. 3., 2021. **Anais [...]**. SBC, p. 30–39, 2021.
- CRISTINO, M. S. **Análise de Ferramentas de Teste E2E: Um Estudo de Caso em Projetos Web utilizando Cypress, Selenium e Playwright**. 2024. 50 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Sistemas de Informação) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2024.
- DURELLI, V. H. S.; *et al.* Machine learning applied to software testing: A systematic mapping study. **IEEE Transactions on Reliability**, v. 68, n. 3, p. 1189-1212, 2019.
- FERREIRA, F. A. **Inteligência Artificial na verificação e teste de software para desenvolvimento ágil**. 2017. 101 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Informática e de Computadores) – Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Portugal, 2017.

FIGUEIREDO, F. J. G. *et al.* Impacto da IA na produtividade científica: uma revisão sistematizada. **Revista Foco**, v. 18, n. 1, p. e7398-e7398, 2024.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007. 192 p.

GOUVEIA, L. B. Inteligência Artificial (IA) e IA generativa para geração de código. **Relatório Interno TRS**, v. 2024, n. 1, p. 2-11, 2024.

HOURLANI, H.; HAMMAD, A.; LAFI, M. The impact of artificial intelligence on software testing. In: **2019 IEEE Jordan International Joint Conference on Electrical Engineering and Information Technology (JEEIT)**. IEEE, p. 565-570, 2019.

IGNÁCIO, A. C.; OLIVEIRA, L. S.; FRANCEZ, M. P. M. Eficiência do Uso da Inteligência Artificial no Desenvolvimento de Software. **Advances in Global Innovation & Technology**, v. 2, n. 2, p. 06-16, 2024.

KHURANA, D.; *et al.* Natural language processing: state of the art, current trends and challenges. **Multimedia tools and applications**, v. 82, n. 3, p. 3713-3744, 2023.

LECUN, Y.; BENGIO, Y.; HINTON, G. Deep learning. **Nature**, v. 521, n. 7553, p. 436-444, 2015.

MORETI, M. P.; *et al.* Inteligência artificial no agronegócio e os desafios para a proteção da propriedade intelectual. **Cadernos de Prospecção**, v. 14, n. 1, p. 60-60, 2021.

PROETTI, S. As pesquisas qualitativa e quantitativa como métodos de investigação científica: Um estudo comparativo e objetivo. **Revista Lumen**, v. 2, n. 4, p. 1-23, 2017.

QODO. **Qodo Gen Formerly Codium**. 2024. Disponível em: <https://www.qodo.ai/> Acesso em: 5 de janeiro de 2025.

RASHEED, Z.; *et al.* **CodePori**: Large-Scale System for Autonomous Software Development Using Multi-Agent Technology. 2024. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4979510 Acesso em: 19 de janeiro 2025.

SALES, J. L. A. **Análise de modelo de aplicação com base em técnicas de inteligência artificial para testagem de software**. 2020. 59f. Monografia (Bacharel em Sistema de Informação) – Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco, São Luís, 2020.

VASWANI, A.; *et al.* **Attention is all you need**. **ACM** - Association for Computing Machinery, 2017. Disponível em: <https://user.phil.hhu.de/~cwurm/wp-content/uploads/2020/01/7181-attention-is-all-you-need.pdf> Acesso: 05 de janeiro 2025.

SUMÁRIO

2

*Sabrina da Silva Frazão
Gabriel Pinheiro Compto*

DO CURSO À PRÁTICA: A CRIAÇÃO DO PROJETO FLORESTAVR EM REALIDADE VIRTUAL

DOI: 10.31560/pimentacultural/978-85-7221-595-4.2

SUMÁRIO

RESUMO

Este artigo apresenta o desenvolvimento do projeto FlorestaVR, uma aplicação em realidade virtual criada no âmbito do curso de desenvolvimento em Realidade Virtual, parte do Projeto Aranouá. O objetivo principal do trabalho foi proporcionar uma experiência imersiva em uma floresta fictícia, utilizando a tecnologia de NativeVR. A metodologia incluiu o uso de ferramentas como Unity 3D e C# para criação de um ambiente virtual interativo, além da aplicação de conceitos teóricos e práticos aprendidos ao longo do curso. O projeto foi apresentado durante o I Encontro de Engenheiros de Software, em uma exposição destinada a alunos do ensino médio, destacando o impacto positivo da tecnologia de realidade virtual na promoção da educação e na conscientização tecnológica. A experiência reforçou o potencial da RV como uma ferramenta inovadora em diversas áreas, incluindo turismo e educação.

Palavras-chave: Realidade Virtual. FlorestaVR. NativeVR.

INTRODUÇÃO

A realidade virtual (RV) é uma tecnologia inovadora que tem transformado a maneira como interagimos com ambientes digitais. Ao criar simulações tridimensionais que permitem aos usuários explorar e interagir com mundos virtuais, a RV proporciona uma experiência imersiva que pode ser aplicada em diversas áreas, como educação, saúde, turismo e entretenimento. Este artigo tem como objetivo relatar a experiência durante a execução de um projeto intitulado FlorestaVR, no curso de Desenvolvimento em Realidade Virtual. Através deste projeto, busca-se não apenas demonstrar a utilização da realidade virtual, mas também mostrar que é possível criar simulações simples e proporcionar uma experiência imersiva com essa tecnologia.

A estrutura deste artigo está organizada da seguinte forma: A seção sobre O que é realidade virtual (RV)? descreve definições e aplicações em diferentes setores, como turismo, educação e saúde. A seção Descrição do Curso, detalhará o curso de desenvolvimento de realidade virtual, oferecido pelo Instituto Federal do Amazonas no projeto Aranouá, destacando os módulos abordados e as ferramentas utilizadas. Em Apresentação do Projeto FlorestaVR, o foco será na concepção e implementação do projeto, descrevendo os elementos técnicos e criativos que compõem a experiência imersiva da floresta fictícia. A seção Resultados e Impactos discutirá os resultados obtidos com a apresentação do projeto em evento educacional e seu impacto na conscientização dos estudantes sobre as tecnologias de realidade virtual. Por fim, o artigo incluirá uma revisão do referencial teórico, que contextualiza a importância da realidade virtual no cenário atual, seguido pela descrição da metodologia utilizada para desenvolver o projeto, enfatizando a prática experimental e as interações homem-máquina.

SUMÁRIO

O QUE É REALIDADE VIRTUAL?

Realidade virtual é uma tecnologia que transporta as pessoas para ambientes simulados, onde é possível explorar e interagir com espaços tridimensionais criados digitalmente. Esses ambientes simulados são definidos por CADOZ (1994) como um mundo criado por um computador. Essa interação é realizada em tempo real, utilizando dispositivos como óculos de realidade virtual, que substituem a percepção visual e auditiva natural por imagens e sons criados pelo computador. O objetivo é proporcionar uma sensação de presença e imersão no ambiente virtual, fazendo com que o usuário se sinta parte desse novo espaço (PUCRS, 2024). Existem duas categorias de realidade virtual: a realidade virtual imersiva, em que a pessoa está inserida no ambiente, utilizando óculos virtuais, que proporcionam uma experiência imersiva. E também tem a realidade não-imersiva, onde o usuário interage com um ambiente virtual sem estar totalmente imerso. Nesse tipo de interação, imagens tridimensionais são exibidas em um monitor, e o usuário pode manipular os elementos do ambiente virtual utilizando dispositivos como mouse, teclado ou joystick (WEEBLY, 2024).

A realidade virtual está inserida em diversas áreas. No turismo, por exemplo, experiências virtuais permitem explorar destinos turísticos de maneira virtual. Na educação, simulações educacionais facilitam o aprendizado prático. Na saúde, a RV é utilizada para treinamentos médicos e terapias para pacientes. No entretenimento, jogos e experiências interativas têm se tornado cada vez mais populares. Na indústria, simulações são utilizadas para treinamento e design de produtos. Na área militar, para treinamentos militares e simulações de combates. E na cultura, alguns museus e galerias oferecem visitas virtuais, proporcionando uma melhor compreensão da história e da cultura vinculada a cada obra (IBERDROLA, 2019).

DESCRIÇÃO DO CURSO

Em 2022, no mês de outubro se deu início ao curso de formação inicial e continuada - FIC de desenvolvimento em Realidade Virtual, ofertada pelo Projeto Aranouá, parceria do Instituto Federal do Amazonas - IFAM com a Samsung. Ministrado pelo professor Gabriel Compto, teve como objetivo capacitar os participantes no desenvolvimento de sistemas para Realidade Virtual, tanto para plataformas nativas quanto para web.

O curso contou com uma carga horária de 40 horas, com aulas realizadas duas vezes na semana no Campus Manaus Zona Leste (CMZL). O conteúdo do curso foi dividido em três módulos:

- Introdução à Realidade Virtual: conceitos fundamentais, tipos de RV (imersiva e não-imersiva), aplicações, metaverso, e uso de câmeras 360°;
- Desenvolvimento em WebVR: criação de cenas e tours virtuais utilizando a ferramenta A-Frame, com práticas de implementação de eventos e modelos 3D;
- Desenvolvimento em NativeVR: utilização do Unity 3D, criação de terrenos, inserção de modelos 3D, configurações para plataforma Android e boas práticas de desenvolvimento.

As ferramentas utilizadas no curso foram Unity 3D, A-Frame, Google Street View. Com foco na criação de ambientes interativos, como cenas virtuais imersivas e tours 360°. E abordagem prática: atividades como captura de imagens 360°, construção de animações e projetos de RV nativa.

Na reta final do curso, foi proposto um desafio prático para consolidar os conhecimentos adquiridos em NativeVR. Assim, surgiu o projeto FlorestaVR, uma floresta fictícia desenvolvida para

proporcionar uma experiência de turismo virtual. Utilizando óculos de Realidade Virtual, o usuário pode explorar o ambiente imersivo da floresta, aplicando na prática os conceitos e ferramentas aprendidos ao longo do curso.

APRESENTAÇÃO DO PROJETO FLORESTAVR

A ideia do projeto surgiu no curso, em que no final da disciplina teria que fazer um projeto aplicando os conhecimentos aprendidos sobre NativeVR utilizando a ferramenta Unity. O objetivo do trabalho FlorestaVR é proporcionar uma experiência imersiva utilizando óculos VR, e fazer um tour direcionado dentro da floresta fictícia, refletindo um turismo dentro de um ambiente virtual.

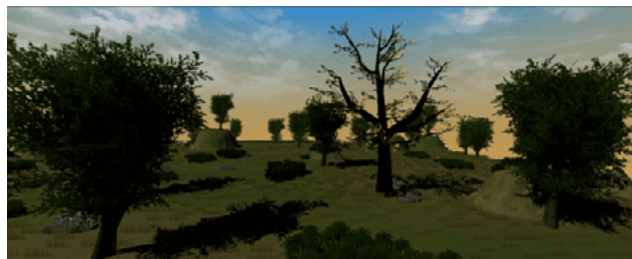
O projeto foi feito na Unity, uma plataforma de desenvolvimento que oferece uma ferramenta para criação de jogos, simulações e outras experiências interativas. Ele é um motor de jogo (game engine) que oferece um ambiente integrado para a produção de conteúdo em 2D e 3D, com suporte a diversas plataformas, incluindo computadores, consoles, dispositivos móveis, além de realidade aumentada (AR) e realidade virtual (VR) (SANTOS, 2022).

Para criação de uma floresta em RV foram utilizados assets, que são recursos utilizados em um projeto de desenvolvimento de jogos ou aplicativos de realidade virtual. Para ambiente foi utilizado:

- Terrain: um objeto de terreno 3D como base para paisagem, com relevos e vegetações;
- Directional Light: Uma luz direcional que simula a iluminação solar e cria sombras realistas.
- Objetos de Ambiente: Diversos objetos 3D que compõem a floresta, como árvores, arbustos, rochas e outros elementos naturais.

Na imagem a seguir mostra esses elementos citados:

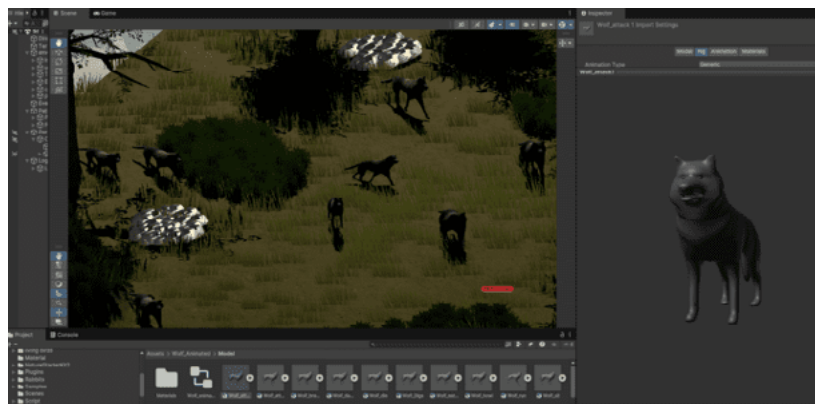
Figura 1 - Paisagem com objeto 3D



Fonte: Próprio autor, 2025.

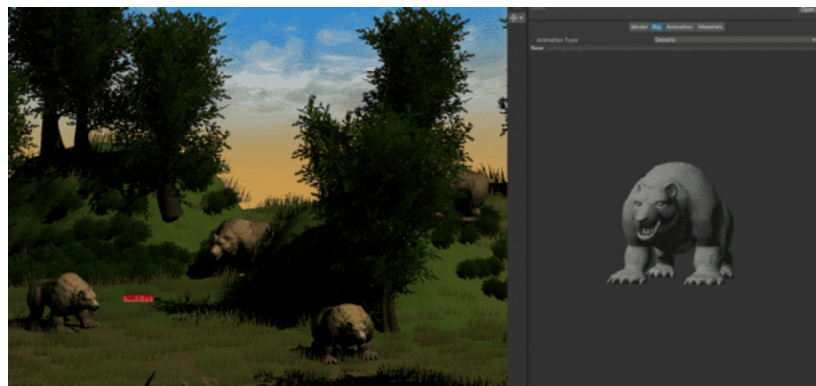
Para tornar o ambiente mais fiel a uma floresta, foram adicionados diversos objetos 3D representando animais, tais como lobos, ursos, tigres, elefantes, coelhos e pássaros. No entanto, a falta de diversidade ou de espécies pertencentes a um mesmo habitat se deve ao fato de que, na construção deste projeto, foram utilizados apenas os *assets* disponíveis gratuitamente. Dessa forma, foi utilizada a quantidade máxima de animais disponíveis, a fim de criar um ambiente o mais imersivo possível. Nas figuras a seguir apresenta os animais que compõem a cena:

Figura 2 - Assets de Lobos



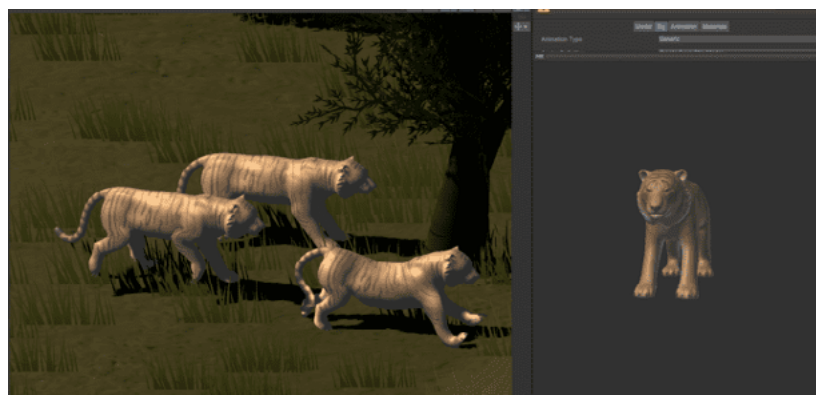
Fonte: Próprio autor, 2025.

Figura 3 - Assets de Ursos



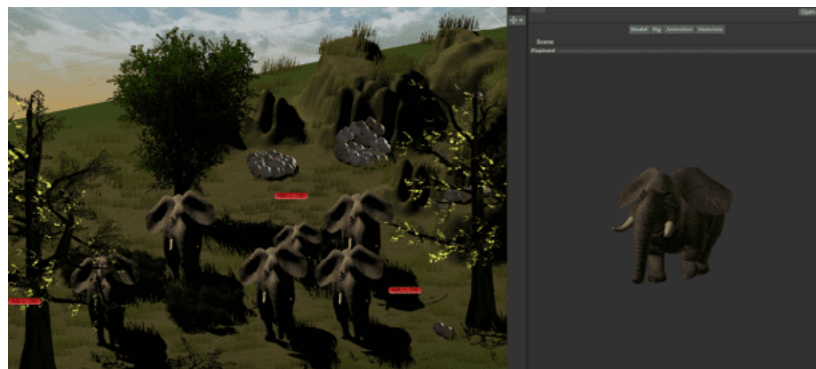
Fonte: Próprio autor, 2025.

Figura 4 - Assets de Tigres



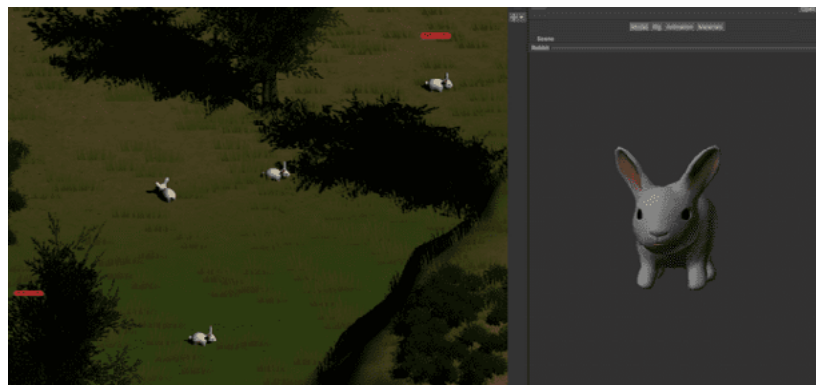
Fonte: Próprio autor, 2025.

Figura 5 - Assets de Elefantes



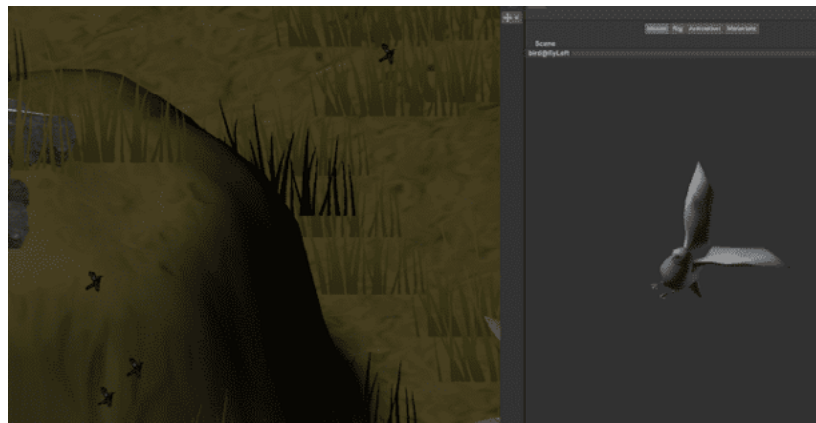
Fonte: Próprio autor, 2025.

Figura 6 - Assets de Coelho



Fonte: Próprio autor.

Figura 7 - Assets de Pássaros



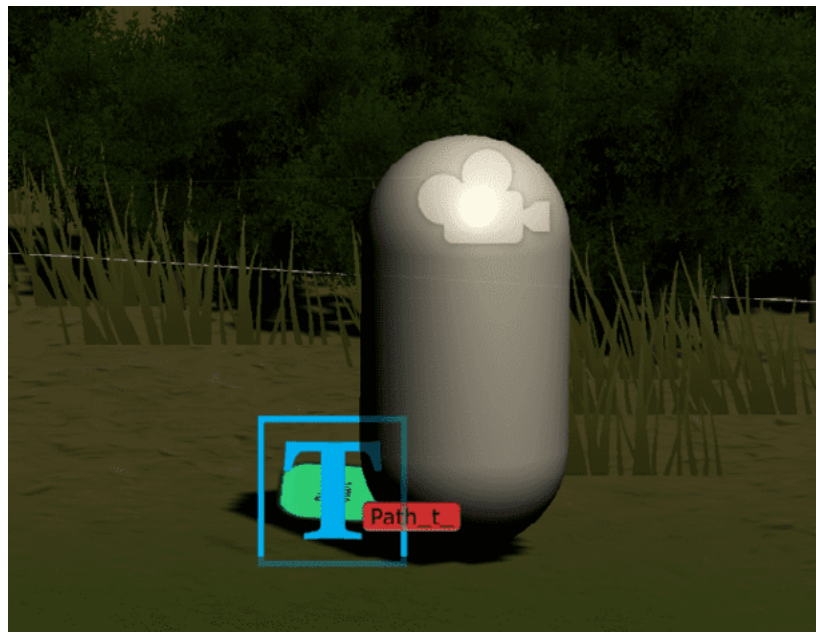
Fonte: Próprio autor.

Além dos animais, foram adicionados outros elementos importantes para a experiência de realidade virtual:

- **Cápsula (Capsule):** Este objeto 3D representa o usuário dentro do ambiente e que vai guiá-lo durante a experiência. Essa cápsula é fundamental para permitir um *tour* guiado pela cena, que proporciona uma imersão.
- **Câmera:** Acoplada à cápsula, a câmera acompanha os movimentos da cápsula, filmando o ambiente e capturando a perspectiva do usuário. Essa câmera é essencial para trazer a sensação de imersão dentro do *headset* de realidade virtual, como óculos VR.
- **Canvas:** Este elemento de interface do usuário (UI) permite a implementação de um botão ou controle para que o usuário possa iniciar a jornada de exploração do ambiente. O *canvas* é responsável por exibir esses elementos interativos, permitindo que o usuário interaja com a experiência de realidade virtual.

A figura a seguir mostra a cápsula, a câmera acoplada logo na parte superior da cápsula e o canvas em verde, em frente da cápsula:

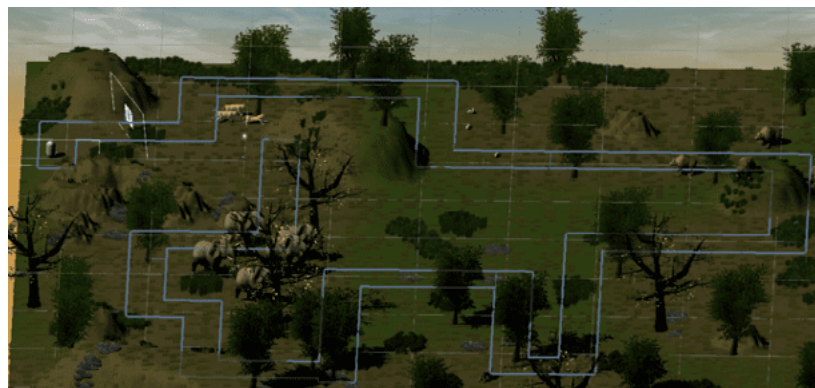
Figura 8 - Assets da Cápsula



Fonte: Próprio autor.

Como mencionado anteriormente, o projeto é uma floresta em que o *tour* é direcionado. Para implementar essa funcionalidade, foram utilizados *assets* de caminho, nos quais foi definida uma trajetória programada para a cápsula percorrer. Esses caminhos foram programados utilizando a linguagem de programação C#. Na figura a seguir, é possível visualizar o trajeto definido para a cápsula se movimentar no ambiente de realidade virtual.

Figura 9 - Assets dos caminhos



Fonte: Próprio autor.

Por fim, a imagem da floresta completa:

Figura 10 - FlorestaVR



Fonte: Próprio autor.

A implementação de elementos como a cápsula, a câmera e o *canvas* possibilita uma interação fluida e intuitiva, tornando a experiência mais envolvente. Além disso, a diversidade de objetos 3D e a programação de caminhos e demais *assets* demonstram a riqueza que a tecnologia pode trazer para o desenvolvimento de projetos em RV.

RESULTADOS E IMPACTOS

A criação do projeto FlorestaVR proporcionou a conclusão do curso com êxito, e o conhecimento adquirido sobre a plataforma *Unity* e a área de realidade virtual foi de grande proveito. No entanto, o projeto não se limitou à finalização do curso. Em outubro de 2023, foi realizado no IFAM o I Encontro de Engenheiros de Software do Amazonas (IESA), onde houve uma exposição de realidade virtual para os alunos do ensino médio. Durante essa exposição, o projeto *FlorestaVR* foi apresentado, utilizando óculos VR para proporcionar uma experiência imersiva aos estudantes.

As imagens a seguir mostram os alunos utilizando óculos VR e imersos no ambiente de realidade virtual no dia do evento:

SUMÁRIO

Figura 11 - Exposição de RV



Fonte: Próprio autor.

Figura 12 - Exposição da FlorestaVR



Fonte: Próprio autor.

A exposição contou com uma mini apresentação sobre as tecnologias de realidade virtual e aumentada, abordando suas aplicações, importância para a indústria e o crescimento dessas tecnologias:

Figura 13 - Apresentação sobre RV



Fonte: Próprio autor.

Na imagem acima, é apresentado o momento da explicação sobre a tecnologia de realidade virtual. Nas mesas, estão os óculos de realidade virtual, que os alunos puderam utilizar após a apresentação para vivenciar a experiência da RV. Esse dia teve um impacto significativo, permitindo que muitos estudantes conhecessem mais sobre a área e experimentassem, o que os motivou a considerar seguir nessa trajetória.

REFERENCIAL TEÓRICO

A realidade virtual vem crescendo cada vez mais, se destacando como uma das mais promissoras da atualidade, redefinindo a interação humana com ambientes digitais e promovendo inovações

em setores como educação, saúde, treinamento, entretenimento e turismo. No turismo vem oferecendo a possibilidade das pessoas conhecerem lugares, sem está fisicamente, assim, podendo de forma imersiva explorar culturas, paisagens e atrações turísticas. No estudo de Irina e Correia (2021) analisa como as tecnologias de RV e RA podem ser utilizadas no setor turístico, especialmente em museus. A pesquisa revela que essas tecnologias oferecem experiências imersivas que não apenas atraem visitantes, mas também melhoram sua satisfação durante as visitas. Essas aplicações são apresentadas como ferramentas de *marketing* eficazes, capazes de promover destinos turísticos e despertar o interesse dos visitantes pela arte e cultura. E também funcionam como um meio de engajamento que pode aumentar o número de visitas físicas aos museus.

Em um estudo de Martins *et al.* (2022), é discutida a implementação da Realidade Virtual no processo de ensino-aprendizagem no ensino médio. A tecnologia proporciona uma interação rica em ambientes tridimensionais, permitindo que os alunos realizem experimentos que seriam impossíveis no mundo físico. De forma similar ao turismo, onde a RV promove tours virtuais que democratizam o acesso a culturas e locais, na educação, é possível integrar o turismo ao aprendizado. Na pesquisa mencionada, os autores utilizam a RV para ensinar informática por meio de um museu virtual sobre a evolução dos computadores, tornando o aprendizado mais imersivo e engajador.

No campo da saúde, na pesquisa de Javvaji *et al.* (2024) aborda como a RV está revolucionando práticas médicas, desde o treinamento cirúrgico até a reabilitação. O trabalho ressalta o seu aprimoramento das habilidades motoras, na reeducação cognitiva e no gerenciamento de condições como dor crônica e fobia. Ademais, a RV por meio de simulações, ajudam entre médicos e pacientes a explicar procedimentos complexos. A utilização de modelos virtuais ajuda no planejamento cirúrgico, como um avanço que promove maior precisão e eficácia nos cuidados de saúde. A versatilidade da realidade virtual,

torna - a uma ferramenta inovadora que pode ser utilizada em vários setores, o que faz essencial para o desenvolvimento humano.

De acordo com Chavan e Kakade (2024) a RV tem o potencial de revolucionar diversos setores, incluindo educação, saúde e entretenimento. Os autores enfatizam que a RV não apenas oferece experiências imersivas, mas também redefine a interação humana com ambientes digitais, permitindo que os usuários explorem novas realidades de maneira envolvente. Na educação, por exemplo, a RV possibilita um aprendizado mais interativo e dinâmico, onde os alunos podem vivenciar situações que seriam impossíveis no mundo físico, aumentando sua atenção e retenção de conhecimento. Essa característica é semelhante ao que foi observado no turismo, onde a RV permite que as pessoas conheçam lugares de forma virtual, promovendo uma exploração cultural. Além disso, na área da saúde, a RV se mostra eficaz em simulações que aprimoram habilidades médicas e oferecem suporte terapêutico, contribuindo para melhores resultados no tratamento de condições como fobias. Assim como na pesquisa de Irina Clara e Ricardo Correia (2021), que analisa o uso da RV em museus para melhorar a experiência do visitante, Chavan e Kakade argumentam que a RV representa não apenas um avanço tecnológico, mas uma mudança de paradigma na forma como interagimos com o mundo digital e físico.

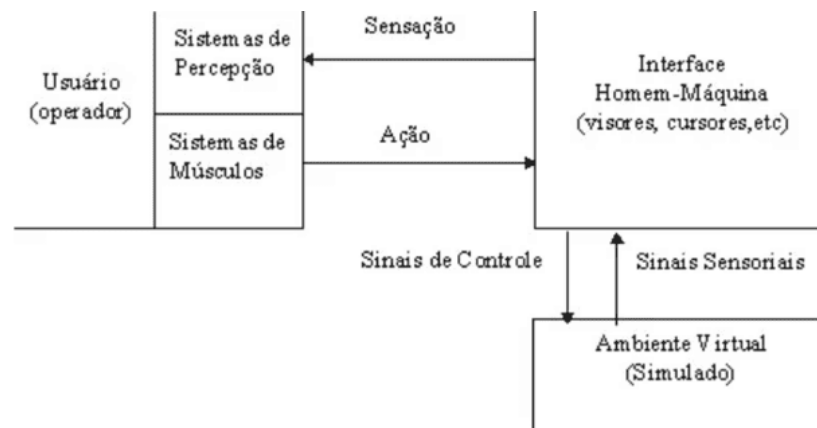
METODOLOGIA

Nesta seção, está descrita a metodologia utilizada para alcançar o objetivo deste trabalho, que consiste em relatar a experiência adquirida durante a execução de um projeto em realidade virtual no contexto de um curso FIC. O projeto é desenvolvido para uma experiência imersiva em realidade virtual que permita aos usuários explorar um ambiente virtual de uma floresta fictícia.

A pesquisa é de natureza prática e experimental, focando no desenvolvimento de um ambiente virtual interativo. Nas aulas do curso foram abordados conceitos fundamentais sobre realidade virtual, suas aplicações e ferramentas, dessa forma foi possível em aulas práticas a criação de cenas e tours virtuais utilizando *A-Frame* e *Unity 3D*. A ideia do projeto FlorestaVR foi concebida para aplicar os conhecimentos adquiridos sobre *NativeVR*, em que envolveu a modelagem do ambiente, inserção de objetos 3D e programação de interações utilizando C#.

Ao desenvolver a atividade, foi pensado na interação homem-máquina, conforme a Figura 15, com a interação composta por um usuário, uma interface e um computador, projetado para reproduzir tanto um ambiente fictício quanto um ambiente real. Assim, tendo uma percepção sobre o sistema de RV.

Figura 14 - Sistema de Ambiente Virtual (Realidade Virtual)



Fonte: PUCRS.

No ano seguinte foi possível testar a aplicação com usuários para avaliar a usabilidade e a imersão proporcionada pela experiência. Foi feito em uma exposição em um evento em que alunos do ensino médio experimentaram a aplicação utilizando óculos VR.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto FlorestaVR foi uma oportunidade para aplicar, na prática, os conceitos e técnicas aprendidos durante o curso de desenvolvimento em Realidade Virtual, promovido pelo Projeto Aranouá. A utilização da plataforma *Unity* permitiu a criação de um ambiente virtual imersivo, demonstrando que, mesmo com algumas limitações, como o uso de assets gratuitos, é possível desenvolver projetos.

A exposição do projeto durante o IESA destacou o impacto positivo da realidade virtual, tanto na educação quanto na conscientização tecnológica, ao atrair o interesse dos estudantes do ensino médio. A experiência permitiu que muitos deles tivessem o primeiro contato com a RV, mostrando como essa tecnologia pode ser utilizada de maneira acessível para criar experiências.

Além disso, o projeto reforçou o potencial da realidade virtual como uma ferramenta multifuncional, que pode ser aplicada em diversas áreas, como turismo e ensino. A possibilidade de explorar um ambiente virtual rico e interativo inspirou os participantes a considerar a seguir a área como carreira profissional.

AGRADECIMENTOS

Este artigo é resultado do curso de desenvolvimento em Realidade Virtual do Projeto Aranouá, uma parceria entre o Instituto Federal do Amazonas (IFAM) e a Samsung. Agradeço ao professor Gabriel Compto, Instituto Federal do Amazonas - Campus Manaus Zona Leste (IFAM - CMZL) e ao Projeto Aranouá pelo suporte e incentivo essenciais para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

CADOZ, Claude. **A realidade virtual**. Lisboa: Instituto Piaget – Biblioteca Básica de Ciência e Cultura, 1994.

CHAVAN, Ashlesha; KAKADE, Sameer. Virtual reality: pioneering the future of immersive experiences. **International Journal of Scientific Research in Engineering and Management**, v. 8, n. 4, p. 1–6, abr. 2024. DOI: 10.55041/IJSREM30286. Disponível em: <https://www.ijssrem.com>. Acesso em: 17 jan. 2025.

IBERDROLA. **Realidade virtual, a tecnologia do futuro**. Disponível em: <https://www.iberdrola.com/inovacao/realidade-virtual>. Acesso em: 18 jan. 2025.

IRINA, Clara; CORREIA, Ricardo Fontes. Realidade virtual e realidade aumentada no setor do turismo: o caso específico dos museus portugueses. In: **Proceedings of the International Workshop Tourism and Hospitality Management (IWTHM 2021)**, 2021, Porto, Portugal. Borges, Ana Pinto; Vieira, Elvira (Ed.). Porto: ISAG – European Business School, 2021. p. 259–276. Disponível em: <https://iwthm21.isag.pt/en/book-of-proceedings/>. Acesso em: 17 jan. 2025.

JAVVAJI, Chaitanya Kumar; REDDY, Harshitha; VAGHA, Jayant D.; TAKSANDE, Amar; KOMMAREDDY, Anirudh; REDDY, Naramreddy Sudheesh. Immersive innovations: exploring the diverse applications of virtual reality (VR) in healthcare. **Cureus**, v. 16, n. 3, e56137, 2024. DOI: 10.7759/cureus.56137.

MARTINS, Adrielle Sousa; AZEVEDO, Allafy de Paula; OLIVEIRA, Lucas Sobreira; FIIRST, Wilian Geovani; SOUZA, Simone Silva Frutuoso de; LIMA, Fernando Parra dos Anjos. Utilização da realidade virtual para ensino de informática através de um museu virtual sobre a evolução dos computadores. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 8, n. 5, p. 40598–40614, maio 2022. DOI: 10.34117/bjdv8n5-510.

PUCRS. **Uma introdução à realidade virtual**. Disponível em: <https://grv.inf.pucrs.br/tutorials/introducao-a-realidade-virtual/>. Acesso em: 15 jan. 2025.

SANTOS, B. **O que é Unity?** Disponível em: <https://antlia.com.br/artigos/o-que-e-unity/>. Acesso em: 19 jan. 2025.

WEEBLY. **Realidade imersiva e não imersiva**. Disponível em: <https://eslclinteratividade.weebly.com/realidade-imersiva-e-natildeo-imersiva.html>. Acesso em: 18 jan. 2025.

SUMÁRIO



3

*Calyne Vilhena dos Santos
Renildo Viana Azevedo*

RELATÓRIO DE EXPERIÊNCIA:

**JAVA ORIENTADO A OBJETOS
E JAVA PARA WEB**

DOI: 10.31560/pimentacultural/978-85-7221-595-4.3

INTRODUÇÃO

Este relatório de experiência foi elaborado com o objetivo de compartilhar os aprendizados adquiridos durante os cursos de **Java Orientado a Objetos e Java Web**, realizados através do projeto **Aranouá**.

O Projeto visa motivar os estudantes a se desenvolverem de forma acadêmica e profissionalmente, promovendo o desenvolvimento e a inovação tecnológica, preparando-os para atuar em áreas estratégicas. Ele estimula a economia da região ao incentivar o desenvolvimento de tecnologias, além de auxiliar na competitividade no âmbito mundial. Portanto, o programa não só aperfeiçoa habilidades técnicas e científicas, como também gera um impacto direto no progresso social e econômico da área.

Ao longo dessas formações, foi possível desenvolver competências fundamentais para a programação moderna, desde os princípios da **Programação Orientada a Objetos (POO)** até a criação de aplicações dinâmicas no ambiente web. O curso de Java OO explorou conceitos essenciais, como encapsulamento, herança, polimorfismo e composição, que permitem estruturar sistemas modulares e organizados. Já o curso de Java Web ampliou esse conhecimento, ensinando tecnologias voltadas ao desenvolvimento de aplicações web interativas, incluindo Servlets, JSP e integração com bancos de dados.

Com base nos conhecimentos adquiridos, este relatório busca descrever os conteúdos estudados, os desafios enfrentados e a aplicabilidade prática dos conceitos aprendidos, refletindo sobre a relevância dessa formação para minha trajetória acadêmica e profissional.

SUMÁRIO

JAVA ORIENTADO A OBJETOS (JAVA OO) E JAVA PARA WEB: FUNDAMENTOS E APLICAÇÕES

A linguagem Java é amplamente reconhecida pela sua robustez e versatilidade, com duas abordagens fundamentais para o desenvolvimento de sistemas modernos: **Java Orientado a Objetos (Java OO)** e **Java para Web**. Enquanto o primeiro fornece a base teórica e prática para estruturar sistemas organizados e reutilizáveis, o segundo se concentra na construção de aplicações dinâmicas para o ambiente online.

JAVA ORIENTADO A OBJETOS (JAVA OO)

A Programação Orientada a Objetos (POO) é o núcleo do desenvolvimento em Java, oferecendo ferramentas e conceitos que promovem a modularidade e a escalabilidade dos sistemas. Seus principais elementos incluem:

Encapsulamento: Permite proteger os dados de uma classe, expondo apenas o que é necessário para outras partes do sistema.

Figura 1 - Exemplo do uso de Encapsulamento

```
1 package modelo;
2
3 public class Hospital {
4
5     private String nome;
6     private String endereco;
7     private String telefone;
8     private String site;
9     private String email;
10
11     public String getNome() {
12         return nome;
13     }
14
15     public void setNome(String nome) {
16         this.nome = nome;
17     }
18 }
```

Fonte: elaborado pelos autores.

O encapsulamento em Java é um dos pilares da Programação Orientada a Objetos (POO) e consiste no processo de restringir o acesso direto a determinados atributos e métodos de uma classe, expondo apenas o necessário para o uso externo. Ele é implementado principalmente com o uso de **modificadores de acesso** e **métodos acessores (getters) e modificadores (setters)**.

Herança: Facilita o reaproveitamento de código, permitindo que classes derivadas herdam propriedades e comportamentos de suas classes-pai.

Figura 2 - Exemplo

```
1 public class Fornecedor extends Pessoa implements EntidadeEnviaEmails { 14 usages
2
3     public Fornecedor() { 1 usage
4     }
5
6     public Fornecedor(String nome, String telefone, String email, String documento) { 6 usages
7         super(nome, telefone, email, documento);
8     }
9
10    public boolean validarDocumento() { 5 usages
11        // cnpj : fornecedor
12        if(this.getDocumento().toCharArray()[0] == '1') {
13            return true;
14        }
15        return false;
16    }
17 }
18 }
```

Fonte: elaborado pelos autores.

A **herança** é um dos pilares da Programação Orientada a Objetos (POO) e permite que uma classe (subclasse ou classe derivada) herda características e comportamentos de outra classe (superclasse ou classe base). Em Java, a herança é implementada com a palavra-chave `extends`. Como no exemplo acima onde a classe `Fornecedor` herda da classe `Pessoa`.

Polimorfismo: Proporciona flexibilidade ao código, permitindo que objetos de diferentes tipos sejam tratados de maneira uniforme.

Figura 3 - Exemplo de Sobrescrita

```
1
2 public class Animal {
3 >     public void emitirSom() { System.out.println("O animal faz um som."); }
6
7
8 public class Cachorro extends Animal {
9     @Override
10 >     public void emitirSom() { System.out.println("O cachorro late."); }
13
14
15 public class Gato extends Animal {
16     @Override
17 >     public void emitirSom() { System.out.println("O gato mia."); }
20
21
22
23 public class Main {
24     public static void main(String[] args) {
25
26         Animal meuAnimal;
27
28         meuAnimal = new Cachorro();
29         meuAnimal.emitirSom();
30
31         meuAnimal = new Gato();
32         meuAnimal.emitirSom();
33     }
34 }
35
```

Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 4 - Exemplo de Sobrecarga

```
1 public class Calculadora { 2 usages
2
3     public int somar(int a, int b) { 1 usage
4         return a + b;
5     }
6
7
8     public int somar(int a, int b, int c) { 1 usage
9         return a + b + c;
10    }
11
12
13    public double somar(double a, double b) { 1 usage
14        return a + b;
15    }
16 }
17
18 public class Main { no usages
19     public static void main(String[] args) { no usages
20         Calculadora calc = new Calculadora();
21
22         System.out.println(calc.somar(2, 3));
23         System.out.println(calc.somar(2, 3, 4));
24         System.out.println(calc.somar(2.5, 3.5));
25     }
26 }
27
```

Fonte: elaborado pelos autores.

Composição e Agregação: Relacionam diferentes objetos, estruturando sistemas complexos de forma clara e eficiente.

A linguagem Java voltada para Orientação a Objetos tem base para desenvolvimentos para muitos frameworks, ferramentas e arquiteturas que dominam o mercado atualmente, pela utilização de recursos como os de Estruturação Modular que facilita no desenvolvimento e manutenção de sistemas. Reuso de Código que reduz os erros e esforços através do reaproveitamento de códigos já existentes trazendo também a Flexibilidade e Polimorfismo que trata o código de maneira uniforme o tornando mais dinâmico e adaptável.

A programação de Orientado a Objetos continua sendo uma das abordagens mais influentes no desenvolvimento de software, e o **Java** se destaca como uma das linguagens que melhor se aplica esse paradigma. Mesmo após décadas desde seu lançamento, o Java OO permanece relevante e amplamente utilizado, atendendo às demandas de sistemas modernos que exigem organização e segurança.

JAVA PARA WEB

Expandindo os fundamentos de **Java OO**, o **Java para Web** entra em cena para atender às demandas do ambiente online. Ele é essencial para criar aplicações modernas que conectam usuários, dados e serviços na web. Algumas de suas características e aplicações mais marcantes incluem:

Servlets e JSP: Tecnologias base que permitem a criação de páginas dinâmicas e a gestão de requisições e respostas HTTP.

Frameworks Populares: Ferramentas como Spring MVC e Hibernate facilitam o desenvolvimento, integrando o frontend, backend e banco de dados.

Arquitetura MVC (Model-View-Controller): Uma abordagem amplamente utilizada que separa a lógica de negócios, interface e controle, promovendo organização e manutenção.

Integração com Banco de Dados: O Java para Web permite a implementação de sistemas que interagem com bases de dados, essenciais para o armazenamento e processamento de informações em aplicações web.

Segurança e Escalabilidade: Recursos de segurança, como autenticação e autorização, são fáceis de implementar com Java. Além disso, sua capacidade de lidar com alta carga de usuários o torna ideal para aplicações em larga escala.

O aprendizado de **Java OO** é essencial para dominar **Java para Web**, já que os conceitos de orientação a objetos são amplamente aplicados no desenvolvimento web. Classes e objetos são usados para modelar dados, controlar transações e manipular a lógica de negócios em aplicações web. A arquitetura de sistemas Java para Web frequentemente segue princípios de POO, como herança e polimorfismo, para promover escalabilidade e clareza no código.

O domínio de **Java OO** e **Java para Web** prepara o desenvolvedor para lidar com desafios do mundo real, oferecendo ferramentas para construir sistemas robustos e adaptáveis. Juntas, essas abordagens fazem do Java uma escolha sólida para qualquer tipo de aplicação, desde sistemas desktop até soluções web de grande escala.

METODOLOGIA

METODOLOGIAS USADAS EM JAVA ORIENTADO A OBJETOS

Nas aulas de ensino sobre Java com Orientação a Objetos, tivemos aulas teóricas e práticas sendo a maioria de forma prática onde juntamente ao professor Rogério Carminé, onde foram sendo construídos códigos em Java para entender os conceitos apresentados também fomos apresentados as ferramentas necessárias para a criação de códigos Java, como IDE's e Compiladores.

Após a apresentação de tudo o que seria necessário aprender no curso foi solicitado a criação de uma aplicação onde o professor impõe critérios de criação e avaliação do código. No projeto solicitado de Java OO foi-se usada a IntelliJ IDEA para gerar e compilar os códigos.

O projeto solicitado para a avaliação e aprovação do curso foi para que os alunos desenvolvessem uma aplicação em Java para o gerenciamento de locais que uma pessoa visitou, permitindo

assim que a pessoa pudesse avaliar (1 a 5) e comentar sobre o local. A aplicação deveria também armazenar informações detalhadas sobre os locais, incluindo dados da zona da cidade, cidade, estado e país.

Critérios solicitados

Aplicar os seguintes elementos:

- **Encapsulamento:** Proteção dos dados sensíveis dos usuários.
- **Herança e Polimorfismo:** Estruturação lógica das classes.
- **Modificadores de Acesso:** Controle de visibilidade.
- **Sobrescrita e Sobrecarga:** Personalização e adaptação de métodos.
- **Composição e Agregação:** Relação entre objetos na modelagem de dados.

Os critérios de avaliação e notas do Projeto foram baseados no uso correto de todos os conceitos de Java e se o código havia sido bem estruturado e bem-organizado de acordo com as regras de semântica e sintaxe apresentadas em sala.

METODOLOGIAS USADAS EM JAVA PARA WEB

Em Java para Web seguimos fazendo o uso dos conceitos já utilizados em Java OO para fazer aplicações em Websites, o professor Rogério Carminé sempre opta por colocarmos a “mão na massa” onde sempre nos foram apresentados os temas e assuntos do curso através da prática. Após todos os conceitos apresentados foi-nos apresentado uma avaliação para a aprovação do curso onde consistia em constituir um desenvolvimento de uma aplicação web para gerenciar equipamentos de uma empresa. A aplicação

deveria realizar as operações básicas de CRUD (Criar, Ler, Atualizar e Deletar), integrando-se a um banco de dados MySQL.

Critérios solicitados

Aplicar os seguintes elementos:

- **Tabelas do Banco de Dados:** Armazenavam informações sobre equipamentos, marca e modelo.
- **Design e Interatividade:** O uso de CSS e JavaScript foi opcional e não implementado.
- **Conexão Banco-Código:** Implementação da conexão Java com MySQL para manipulação dos dados armazenados.
- **Operações CRUD:**
 - Cadastrar: Inserção de novos equipamentos.
 - Listar: Exibição de todos os registros no banco.
 - Consultar: Detalhamento de equipamentos específicos.
 - Alterar: Atualização de informações existentes.
 - Excluir: Remoção de registros.

Nessa aplicação foram avaliados se todos os critérios estavam em funcionamento, onde também houve a avaliação do uso de uma JSP ou SERVLET.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em conclusão, os cursos de Java Orientado a Objetos e Java para Web, proporcionados pelo projeto Aranouá, foram fundamentais na formação de capacidades práticas e teóricas essenciais para

a programação moderna. Através do domínio de conceitos como encapsulamento, herança e polimorfismo no contexto da POO, e da aplicação desses princípios no desenvolvimento de aplicações web dinâmicas, adquirimos conhecimentos que são não apenas técnicos, mas também estratégicos para a construção de soluções robustas e escaláveis. A experiência prática, que envolveu o desenvolvimento de projetos reais, não apenas solidificou nossa compreensão, mas também nos preparou para enfrentar desafios do mercado de trabalho. Essa formação nos empodera a contribuir de forma significativa na área de tecnologia, impulsionando carreiras e ampliando horizontes. Com a base adquirida, estamos prontos para explorar as vastas possibilidades que o universo do desenvolvimento em Java nos oferece. Portanto, o aprendizado contínuo e a aplicação desses conhecimentos em projetos futuros não apenas perpetuam essa jornada, mas também nos posicionam como profissionais competentes e preparados para inovações na indústria.

SUMÁRIO

REFERÊNCIAS

ORACLE. **Java SE**. [s.d.]. Disponível em: <https://docs.oracle.com/javase/>. Acesso em: [sem data de acesso].

PÁDUA, Thiago. **Exemplo comentado de encapsulamento**. DevMedia, [s.d.]. Disponível em: <https://www.devmedia.com.br/exemplo-comentado-de-encapsulamento/11617>. Acesso em: [data de acesso].

PÁDUA, Thiago. Uso de polimorfismo em Java. **DevMedia**, [s.d.]. Disponível em: <https://www.devmedia.com.br/uso-de-polimorfismo-em-java/26140>. Acesso em: [sem data de acesso].

SATORI, Lucas. Tutorial InteliJ. **YouTube**, [s.d.]. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=6rQb0URbIH8&list=PLiN8Y2NqXZcPj_FFaynP0w50mzMitAUzO&index=1. Acesso em: [sem data de acesso].

4

Fernanda Caroline Santos Sishan

SNAKE SENSE:

FERRAMENTA PARA A CLASSIFICAÇÃO DE COBRAS
PEÇONHENTAS E NÃO PEÇONHENTAS UTILIZANDO
APRENDIZADO SUPERVISIONADO

SUMÁRIO

RESUMO

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito da disciplina de Inteligência Artificial e Computacional, proporcionando aos discentes a oportunidade de aplicar e testar habilidades e conhecimentos adquiridos tanto na disciplina quanto durante os cursos de Formação Inicial e Continuada (FIC). Além de contribuir significativamente para a sociedade, o projeto permitiu validar os conceitos teóricos por meio de sua aplicação prática, enriquecendo a experiência dos bolsistas. O produto resultante é uma plataforma capaz de classificar cobras peçonhentas e não peçonhentas a partir de imagens capturadas. Para o treinamento do modelo, foram utilizadas redes neurais convolucionais (CNN), enquanto o Streamlit foi empregado no desenvolvimento da plataforma.

Palavras-chave: Inteligência Artificial. Machine Learning. Acidentes ofídicos.

INTRODUÇÃO

A região Norte, situada no coração da floresta amazônica, apresenta uma convivência estreita entre moradores e a rica fauna local. Mesmo nas cidades mais urbanizadas, é comum o encontro de animais em locais inadequados, alguns dos quais podem ser peçonhentos e representar perigo. Nesses casos, é essencial acionar um especialista para realizar a remoção de forma segura, garantindo a proteção tanto das pessoas quanto dos animais, promovendo assim o equilíbrio e o bem-estar de todos.

Segundo Bernade (2011), o Brasil é o país que possui maior riqueza da variedade de espécies de cobras no mundo, com 366 espécies, sendo 15% (55 espécies) pertencentes às famílias Elapidae e Viperidae que são peçonhentas, ou seja, venenosas. A partir desse contexto, delineia-se o objetivo deste trabalho: reconhecer que nem todas as pessoas têm o conhecimento necessário para identificar, apenas pela observação, se uma cobra é peçonhenta ou não. Essa limitação pode representar riscos tanto para a segurança humana quanto para a preservação das cobras.

Com a proposta de amenizar essa situação, este trabalho tem como objetivo descrever a experiência de um bolsista do projeto Aranouá durante o desenvolvimento de uma plataforma que utilize inteligência artificial para classificar se uma cobra é venenosa ou não, a partir de imagens.

O desenvolvimento realizado pelo discente é fundamental para consolidar e aprimorar os conhecimentos teóricos, pois permite transformar conceitos abstratos em habilidades concretas. Por meio da aplicação prática, é possível identificar lacunas no entendimento, corrigir erros e desenvolver uma compreensão mais profunda e contextualizada do conteúdo. Além disso, a prática frequente estimula a retenção de informações e favorece o desenvolvimento de

competências críticas, como a resolução de problemas e a tomada de decisões. Em essência, praticar não apenas reforça o aprendizado, mas também prepara o indivíduo para enfrentar desafios reais com confiança e eficiência.

TRABALHOS CORRELATOS

O estudo realizado por Chu (2024) é um trabalho de conclusão de curso que descreve o desenvolvimento de um algoritmo de aprendizagem de máquina para detecção de serpentes de interesse da saúde pública no Brasil através de imagens. O desenvolvimento foi realizado com a criação do conjunto de dados (dataset) com 9236 imagens e a criação de 4 modelos baseados em arquitetura ANN. Como resultado o estudo alcançou uma acurácia de 85,9% e um F1-score de 63,5%.

O artigo escrito por Machiaveli *et al.* (2021) é desenvolvido uma aplicação móvel para a classificação de serpentes peçonhentas, com a utilização de inteligência artificial com aplicação de técnicas de Transfer Learning. A aplicação foi desenvolvida no Framework flutter, utilizando a linguagem de programação Dart e o modelo foi treinado com um dataset com 3041 imagens e obteve uma acurácia de 90,22% no treinamento e 88,41% no teste realizado com 164 imagens.

Neste estudo existem semelhanças com os trabalhos anteriores, mas diferencia-se por usar outra base de dados e outro modelo para treinamento, a fim de comparar a acurácia e distingue-se por utilizar a ferramenta streamlit para realizar a construção da plataforma.

DESENVOLVIMENTO

Esta seção apresenta uma descrição detalhada dos métodos utilizados para o desenvolvimento da plataforma, abrangendo desde as etapas iniciais de concepção e planejamento até as técnicas e ferramentas empregadas para sua implementação. Serão abordados os processos relacionados ao treinamento do modelo de aprendizado de máquina, a escolha das tecnologias, bem como as estratégias adotadas para garantir a funcionalidade, eficiência e usabilidade da solução proposta.

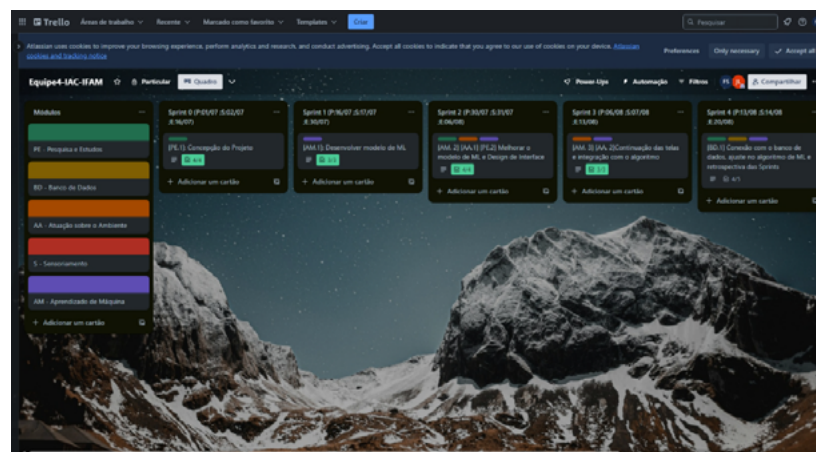
METODOLOGIA ÁGIL

Durante o desenvolvimento do projeto utilizou-se conceitos de metodologia ágil como Scrum que tem como objetivo aumentar a eficiência, flexibilidade e colaboração dentro de equipes. Ele é baseado em ciclos iterativos e incrementais chamados de sprints, que normalmente duram entre 1 a 4 semanas, permitindo a entrega contínua de valor ao cliente.

As atividades eram divididas em sprints de duas semanas, na qual a cada terça-feira deveria ser feito um report e realizar uma apresentação do que foi desenvolvido durante a semana para o professor e outros discentes.

Para gerenciar as tarefas, foi utilizado a ferramenta Trello, onde as tarefas eram registradas e os artefatos eram compartilhados para que o professor pudesse acompanhar o que estava sendo desenvolvido.

Figura 1 - Quadro de registro de atividades no Trello



Fonte: elaborado pela autora.

CONCEPÇÃO DO PROJETO

Nesta etapa, o objetivo foi identificar o problema a ser solucionado por meio da inteligência artificial, definindo claramente os componentes do PEAS (Medição de Desempenho, Ambiente, Atuadores e Sensores), além de selecionar o algoritmo de aprendizado mais adequado para a tarefa em questão. O problema foi desenvolver um classificador de cobras peçonhentas utilizando técnicas de aprendizado de máquina, com foco na identificação precisa de cobras venenosas com base em imagens. O levantamento do PEAS, resultou em:

Desempenho (Performance): O desempenho é medido pela precisão da classificação das cobras em peçonhentas e não peçonhentas, utilizando uma CNN (Rede Neural Convolutacional).

Ambiente (Environment): O ambiente inclui as imagens do dataset Kaggle: Snake Dataset Índia, que fornecem os dados para o treinamento e teste do modelo.

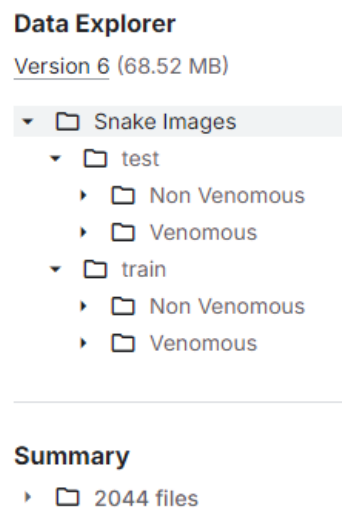
Atuadores (Actuators): Os atuadores, no caso deste sistema, seriam os mecanismos que retornam à classificação da cobra após o processamento da imagem pelo modelo treinado.

Sensores (Sensors): Os sensores correspondem às imagens capturadas, utilizadas como entrada para o modelo. Estas imagens representam a percepção do ambiente pelo sistema.

DESENVOLVIMENTO DO MODELO DE MACHINE LEARNING

O treinamento do modelo de aprendizado de máquina foi realizado a partir de uma base de dados do Kaggle, que continha 2044 imagens de cobras venenosas e não venenosas, o dataset era dividido em dados de treino e teste, a divisão está sendo exibida na figura abaixo.

Figura 2 - Divisão do dataset Snake dataset-Índia do Kaggle



Fonte: Sharma.

O modelo foi desenvolvido utilizando uma Rede Neural Convolutacional (CNN), um algoritmo de aprendizado supervisionado, e sua construção foi realizada na plataforma Google Colaboratory. No primeiro treino foram utilizadas apenas 10 épocas para treinamento, os resultados obtidos foram uma acurácia de 61,34%.

Figura 3 - Treinamento com 10 épocas

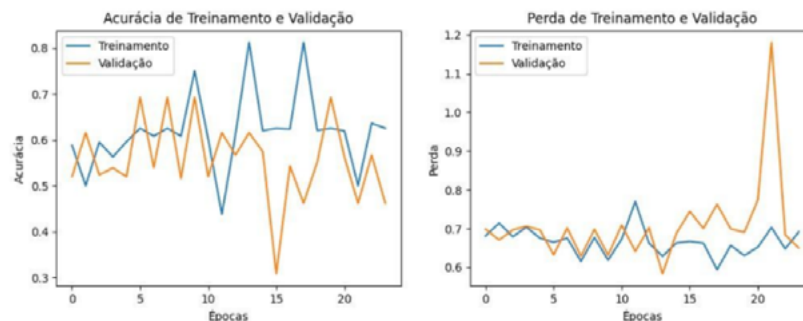
```
55/55 [=====] - 128s 2s/step - loss: 0.5942 - accuracy: 0.6730 - val_loss: 0.6996 -  
Epoch 7/10  
55/55 [=====] - 137s 2s/step - loss: 0.5948 - accuracy: 0.6638 - val_loss: 0.7287 -  
Epoch 8/10  
55/55 [=====] - 129s 2s/step - loss: 0.5755 - accuracy: 0.6822 - val_loss: 0.7184 -  
Epoch 9/10  
55/55 [=====] - 124s 2s/step - loss: 0.5666 - accuracy: 0.6902 - val_loss: 0.7685 -  
Epoch 10/10  
55/55 [=====] - 120s 2s/step - loss: 0.5703 - accuracy: 0.6867 - val_loss: 0.6844 -  
  
loss, accuracy = model.evaluate(test_generator)  
print(f'Test Accuracy: {accuracy * 100:.2f}%')  
  
9/9 [=====] - 4s 437ms/step - loss: 0.6818 - accuracy: 0.6134  
Test Accuracy: 61.34%
```

Fonte: elaborado pela autora.

A transmissão dos dados será a curta distância e as medições serão feitas em piscinas ou em caixas

Para aumentar a acurácia do modelo, o número de épocas de treinamento foi ampliado para 100. Além disso, foi implementado o parâmetro early stopping para otimizar o uso de recursos computacionais, encerrando o treinamento automaticamente quando o algoritmo não apresentar mais melhorias significativas nos resultados. O algoritmo obteve uma acurácia semelhante nas primeiras 10 épocas. O treinamento foi concluído após 24 épocas, quando não foram percebidas melhorias relevantes nos resultados.

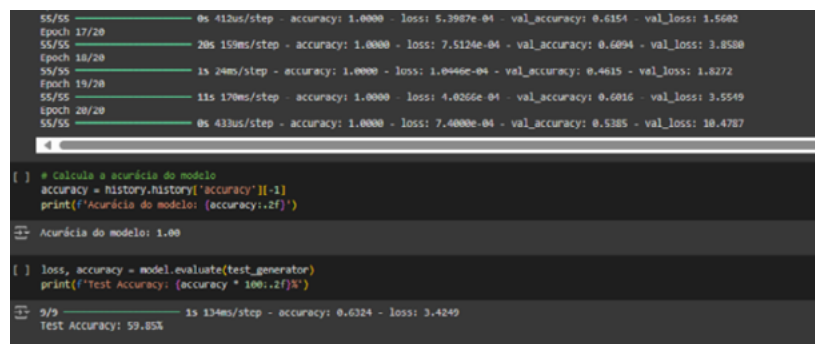
Figura 4 - Gráficos de acurácia e perda



Fonte: elaborado pela autora.

Foi detectado um erro no número de classes e após a correção, foi realizado outro treinamento, com apenas 20 épocas, e obteve uma acurácia de 1.0 no treinamento e 59.85% no teste.

Figura 5 - Treinamento do modelo com 20 épocas



Fonte: elaborado pela autora.

Desenvolver a plataforma no Streamlit e integrar com o modelo de Machine Learning

O Streamlit foi escolhido para a criação da plataforma devido à sua facilidade de aprendizado e ao tempo limitado disponível para o desenvolvimento pelos discentes. Com essa ferramenta, o

resultado seria alcançado de forma eficiente e rápida. As atividades envolveram a instalação da plataforma, a importação das bibliotecas necessárias, a criação de funções para o carregamento dos dados, especificamente das imagens das cobras, a preparação das visualizações e o desenvolvimento das interfaces.

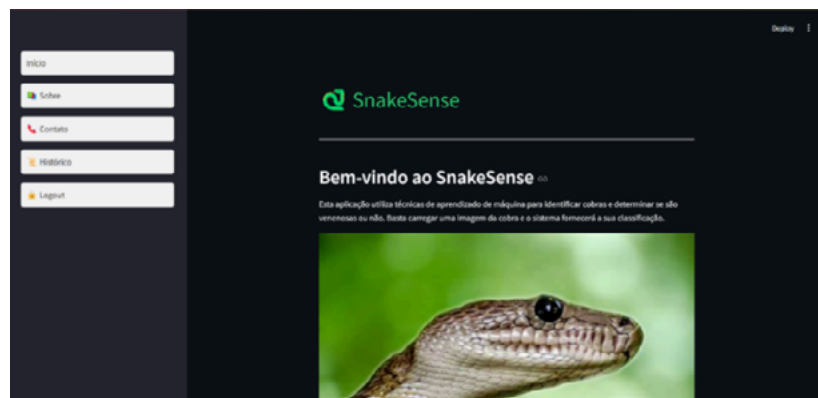
A plataforma inclui telas de login, início, contato, sobre e histórico de classificações. Abaixo, estão as imagens das telas disponíveis na plataforma.

Figura 5 - Tela de Login

A imagem mostra a interface de login da aplicação SnakeSense. No topo, há um ícone de cadeado amarelo e o título "Login SnakeSense" em verde. Abaixo, um texto orienta o usuário a inserir suas credenciais. Há dois campos de entrada: "Nome de Usuário" e "Senha", ambos com placeholders para digitar o nome e a senha. Um botão "Conectar" está posicionado abaixo dos campos. Um ícone de olho indica a opção de alternar a visibilidade da senha.

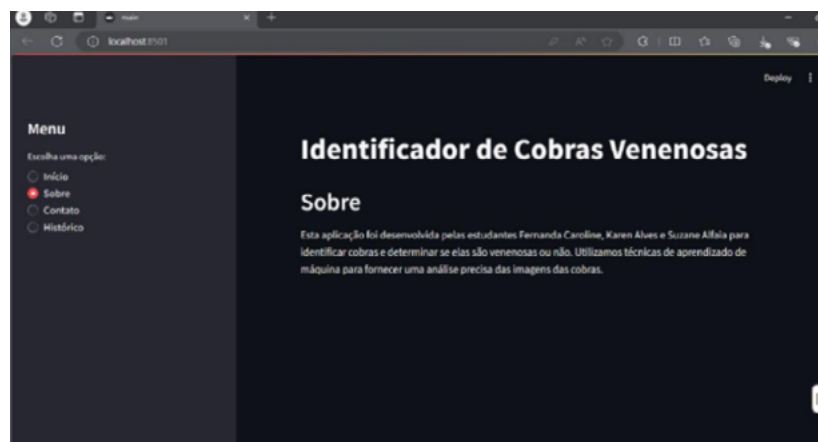
Fonte: elaborado pela autora.

Na tela de login, o acesso é realizado utilizando um nome de usuário e uma senha. Para fins de teste, foi utilizado um e-mail e uma senha padrão, já que não houve tempo para desenvolver a tela de cadastro necessária para autenticação completa.

Figura 6 - Tela de Início.

Fonte: elaborado pela autora.

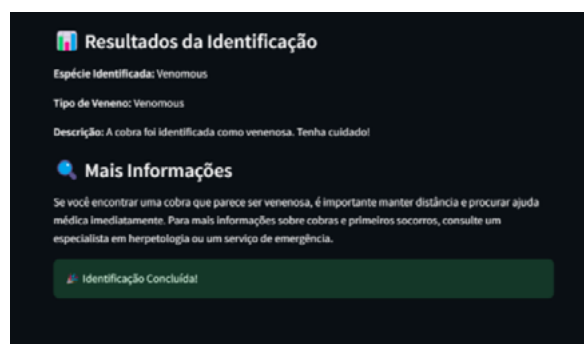
Na tela de início continha as informações da plataforma, e como ela deveria ser utilizada.

Figura 7 - Tela de sobre

Fonte: elaborado pela autora.

A tela “Sobre” foi projetada para apresentar informações sobre os desenvolvedores da plataforma e destacar suas contribuições no projeto. Além disso, descreve os objetivos da ferramenta e o propósito de sua criação. Ela busca proporcionar transparência e valorizar o trabalho da equipe. Assim, o usuário entende o contexto e a importância do projeto.

Figura 8 - Tela de classificação



Fonte: elaborado pela autora.

A tela de classificação, localizada abaixo da tela inicial, permite realizar o upload de imagens para gerar a classificação. A ferramenta não possuía suporte para classificação em tempo real, funcionando apenas com imagens já armazenadas no dispositivo. Após selecionar a imagem e clicar em “Classificar”, o resultado era exibido na mesma tela.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A construção da ferramenta de classificação de cobras peçonhentas ou não, utilizando redes neurais convolucionais (CNN) e a biblioteca Streamlit, proporcionou uma experiência enriquecedora

e desafiadora para o aluno bolsista. Durante o desenvolvimento, foi possível consolidar conhecimentos teóricos sobre aprendizado de máquina e aplicá-los na resolução de um problema de relevância prática, especialmente no contexto ambiental e de segurança.

Além disso, a utilização do Streamlit mostrou-se eficaz para a criação de uma interface intuitiva e acessível, permitindo que a solução desenvolvida fosse utilizada por diferentes públicos, desde pesquisadores até pessoas leigas em tecnologia.

O projeto demonstrou o impacto positivo de integrar tecnologia e pesquisa acadêmica, reforçando a importância de iniciativas que incentivem o aprendizado prático. Por fim, essa experiência contribuiu significativamente para o desenvolvimento pessoal e profissional do aluno, que pôde vivenciar todo o ciclo de criação de uma ferramenta, desde o treinamento do modelo até sua aplicação em um ambiente real, consolidando habilidades fundamentais para sua formação.

O projeto ainda não alcançou sua performance ideal, mas está preparado para evoluir em trabalhos futuros, com aprimoramentos no desempenho, no modelo de classificação e nas funcionalidades da plataforma.

CONCLUSÃO

Este estudo descreveu a criação de um dispositivo autônomo energeticamente que coleta dados de qualidade da água para ser utilizado nas práticas de piscicultura, aquarismo e monitoração

REFERÊNCIAS

BERNARDE, Paulo Sergio. Mudanças na classificação de serpentes peçonhentas brasileiras e suas implicações na literatura médica. **Gazeta médica da Bahia**, n. 1, 2011.

CHU, Daives Kawon. **Uma abordagem para detecção de serpentes de interesse em saúde pública no Brasil por meio de imagens**. 2024.

MACHIAVELI, Emanuel A.; MARCIANO, Juan Morysson Viana; DOS SANTOS, Felipe Gonçalves. Snake Classifier: Aplicativo mobile para classificação de serpentes peçonhentas. *In*: **Anais do XII Workshop de Computação Aplicada à Gestão do Meio Ambiente e Recursos Naturais**. SBC, 2021. p. 147-156.

SHARMA, Aditya. **Snake Dataset India**. Kaggle, 2023. Disponível em: <https://www.kaggle.com/datasets/adityasharma01/snake-dataset-india>. Acesso em: 10 jan. 2025.

5

Luciano dos Santos Neto
José Elislande Breno de Souza Linhares

DESENVOLVIMENTO DE SOLUÇÃO MOBILE COM PAINEL VISUAL PARA GERENCIAMENTO DE TAREFAS DE PESSOAS COM TEA/TDAH

DOI: 10.31560/pimentacultural/978-85-7221-595-4.5

SUMÁRIO

RESUMO

Neste trabalho, apresenta-se o desenvolvimento de um aplicativo de gerenciamento de tarefas projetado especificamente para pessoas com transtorno do espectro autista (TEA) e transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH). O objetivo é oferecer uma ferramenta que melhore a organização, o desempenho e a qualidade de vida desse público, atendendo a suas necessidades particulares em relação ao planejamento e acompanhamento de atividades. O aplicativo foi desenvolvido com funcionalidades que incluem um painel visual (dashboard), gamificação e notificações com temporizador, promovendo o engajamento, a motivação e o gerenciamento de tempo. A metodologia utilizada seguiu uma abordagem centrada no usuário, permitindo ajustes conforme as necessidades identificadas na fase de design. Espera-se que esta solução contribua para a estruturação e independência nas rotinas dos usuários, promovendo uma experiência acessível e adaptada às suas particularidades.

Palavras-chave: Gerenciamento de tarefas. TEA/TDAH. Engajamento.

INTRODUÇÃO

O transtorno do espectro autista (TEA) e o transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) são condições neurológicas que têm apresentado aumento significativo em prevalência e diagnósticos (MAENNER, 2023). Essas condições afetam diretamente a capacidade de organização, gerenciamento de tempo e execução de atividades diárias, criando desafios tanto para os indivíduos diagnosticados quanto para seus responsáveis (LUSSIER-DESROCHERS *et al.*, 2023).

Entre os principais problemas enfrentados estão o hiperfoco, que resulta em uma concentração excessiva em uma única tarefa em detrimento de outras, e o hipofoco, que dificulta a atenção sustentada em atividades importantes (ASHINOFF; ABU-AKEL, 2021). Além disso, a paralisia de escolha, caracterizada pela dificuldade em tomar decisões diante de múltiplas opções (PESSIGLIONE *et al.*, 2005), reforça a necessidade de ferramentas que promovam organização e planejamento eficaz.

Neste contexto, o presente estudo tem como objetivo desenvolver um aplicativo de gerenciamento de tarefas com painel visual, projetado para atender às necessidades específicas de pessoas com TEA e TDAH, visando melhorar sua organização, produtividade e qualidade de vida. Para isso, o aplicativo será projetado com funcionalidades que incluem tecnologias assistivas, como leitores de tela e áudio adaptado, bem como recursos de monitoramento e visualização de progresso.

A pesquisa segue uma abordagem prática, orientada pelo levantamento de requisitos, design do aplicativo, desenvolvimento iterativo e validação com usuários finais. O desenvolvimento busca oferecer uma ferramenta acessível, intuitiva e centrada no usuário, permitindo melhorias contínuas baseadas no feedback obtido.

O artigo aborda inicialmente a fundamentação teórica e metodológica que sustenta o desenvolvimento do aplicativo. Em seguida, apresenta as etapas do processo de criação e os resultados obtidos. Por fim, as considerações finais destacam as contribuições do estudo, as limitações encontradas e as perspectivas para trabalhos futuros.

REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta os conceitos essenciais para a compreensão e desenvolvimento deste trabalho, abordando os transtornos do neurodesenvolvimento, o desenvolvimento de aplicativos móveis e as ferramentas utilizadas no desenvolvimento de sistemas para dispositivos móveis.

TRANSTORNOS DO NEURODESENVOLVIMENTO

Os transtornos do neurodesenvolvimento, conforme definidos pelo Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais, quinta edição (DSM-5), são um grupo de condições com início no período de desenvolvimento infantil. Os transtornos tipicamente manifestam-se cedo no desenvolvimento infantil, muitas vezes antes da criança entrar na escola, sendo caracterizados por déficits no desenvolvimento que produzem comprometimentos no funcionamento pessoal, social, acadêmico ou ocupacional (APA, 2013). A seguir, são apresentados dois dos principais transtornos de neurodesenvolvimento:

TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

Desde a década de 1940, o termo “autismo” começou a ser utilizado em estudos. Segundo (KANNER, 1943), em sua pesquisa, identificou um grupo de 11 crianças que exibiam um conjunto distintivo de comportamentos, os quais ele descreveu como “autismo infantil precoce”. Três características principais foram destacadas: isolamento extremo dos outros, insistência obsessiva na manutenção da mesmice no ambiente e desenvolvimento anormal da fala e linguagem ou falha em seu desenvolvimento. No entanto, (CREAK *et al.*, 1961) propuseram nove critérios que foram considerados essenciais para o diagnóstico do autismo infantil, incluindo:

- Grave e sustentado comprometimento das relações emocionais com as pessoas;
- Aparente desconhecimento da identidade pessoal;
- Preocupação patológica com objetos específicos ou características de objetos;
- Resistência persistente à mudança no ambiente;
- Experiência perceptual anormal;
- Ansiedade aguda, frequente e ilógica;
- A fala pode ter sido perdida ou nunca adquirida;
- Padrões motores distorcidos; e
- Retardo grave com ilhas de função intelectual ou habilidade normal, quase normal ou excepcional.

Segundo (FROMMER, 1972), o comportamento autista pode ser caracterizado como uma resposta psicológica ao estresse intolerável, incluindo eventos traumáticos durante a infância ou uma

catástrofe familiar que levou ao isolamento emocional da criança. Com os avanços de estudos relacionados ao diagnóstico do TEA, o DSM-5, publicado pela (APA, 2013), define o transtorno do espectro autista como caracterizado por déficits persistentes na comunicação social e na interação social em múltiplos contextos, incluindo déficits na reciprocidade social, em comportamentos não verbais de comunicação usados para interação social e em habilidades para desenvolver, manter e compreender relacionamentos. Além dos déficits na comunicação social, o diagnóstico do TEA também requer a presença de padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades. De acordo com o DSM-5, os critérios diagnósticos para o TEA incluem:

- Déficits na reciprocidade social ou emocional;
- Déficits nos comportamentos de comunicação não-verbal usados para a interação social;
- Déficits em desenvolver, manter e compreender relacionamentos;
- Movimentos motores, uso de objetos ou fala estereotipados ou repetitivos;
- Insistência nas mesmas coisas, aderência inflexível a rotinas ou padrões ritualizados de comportamento verbal ou não-verbal;
- Interesses altamente restritos, fixados e que são anormais em intensidade ou foco; e
- Hiper ou hiporreatividade a estímulos sensoriais ou interesse incomum por aspectos sensoriais do ambiente.

SUMÁRIO

TRANSTORNO DE DÉFICIT DE ATENÇÃO E HIPERATIVIDADE

Desde o início do século XX, o transtorno de déficit de atenção e hiperatividade tem sido objeto de estudo e caracterização na literatura médica. Segundo (STILL, 1902), a primeira descrição sistemática de crianças com problemas de atenção e controle comportamental foi apresentada, representando um marco significativo no reconhecimento do Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH). Conforme descrito por (BARKLEY, 1997), o TDAH é caracterizado por sintomas de desatenção, hiperatividade e impulsividade que são inadequados para o nível de desenvolvimento do indivíduo. De acordo com o DSM-5 (APA, 2013), o TDAH é um dos transtornos do neurodesenvolvimento mais comuns da infância. O TDAH é caracterizado por um padrão persistente de desatenção e/ou hiperatividade-impulsividade que interfere com o funcionamento ou desenvolvimento. A desatenção manifesta-se comportamentalmente no TDAH como divagação em tarefas, falta de persistência, dificuldade de manter o foco e desorganização – e não constitui consequência de desafio ou falta de compreensão. A hiperatividade refere-se a atividade motora excessiva (como uma criança que corre por tudo) quando não apropriado ou remexer, batucar ou conversar em excesso.

DESENVOLVIMENTO MOBILE

O desenvolvimento mobile refere-se ao processo de criação de aplicativos para dispositivos móveis, como smartphones e tablets. Este campo tem evoluído rapidamente devido ao crescimento exponencial da tecnologia móvel e à demanda crescente por aplicativos móveis em diversos setores, incluindo entretenimento, educação, saúde, negócios, entre outros (MORAIS *et al.*, 2022). Nas subseções seguintes, serão apresentados os principais artefatos produzidos durante o desenvolvimento de um software para dispositivos móveis:

HISTÓRIA DE USUÁRIO

As histórias de usuário são descrições das necessidades do usuário do ponto de vista do próprio usuário, sendo um texto narrativo. Elas são fundamentais para guiar tanto o desenvolvimento, quanto a documentação do aplicativo. Cada história de usuário descreve funcionalidades que serão valiosas para um usuário, facilitando a compreensão das necessidades e expectativas dos usuários finais (COHN, 2004). As histórias de usuários são compostas por três aspectos:

- uma descrição escrita da história usada para planejamento e como um lembrete;
- conversas sobre a história que servem para detalhar os aspectos da história; e
- testes que transmitem e documentam detalhes e que podem ser usados para determinar quando uma história está completa.

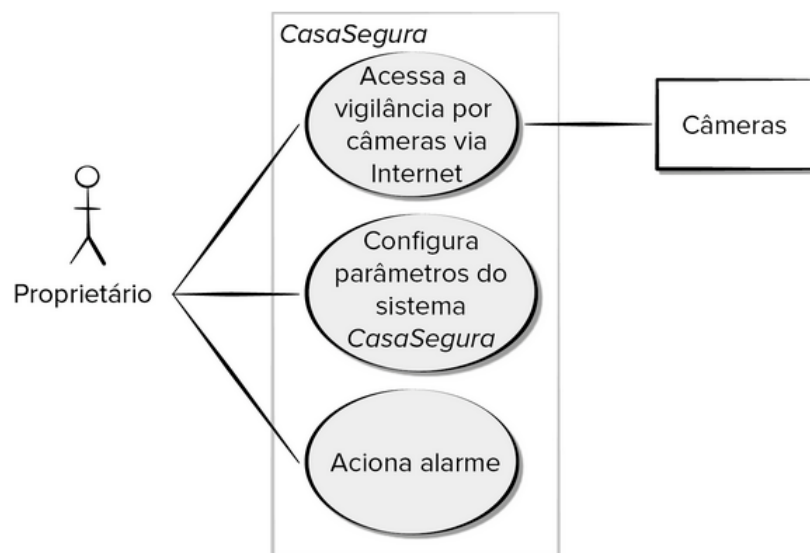
DIAGRAMA DE CASO DE USO

Os diagramas de casos de uso são essenciais para a modelagem de sistemas, e essa atividade se torna viável graças à UML (Unified Modeling Language). A UML é uma notação padrão que permite descrever diferentes projetos alternativos e, eventualmente, documentar os artefatos do

projeto (PFLEEGER, 2004). O diagrama de caso de uso é uma representação visual das interações entre os usuários (atores) e o sistema. Ele descreve as funcionalidades do sistema do ponto de vista do usuário e identifica os diferentes casos de uso que um sistema pode realizar. Segundo (PRESSMAN; MAXIM, 2016), os

atores representam os papéis que pessoas (ou dispositivos) desempenham enquanto o sistema opera. Em outras palavras, um ator é qualquer entidade que se comunica com o sistema ou produto e que é externa ao sistema em si. Na Figura 1, apresenta-se um exemplo de diagrama de caso de uso.

Figura 1 - Exemplo de diagrama de caso de uso

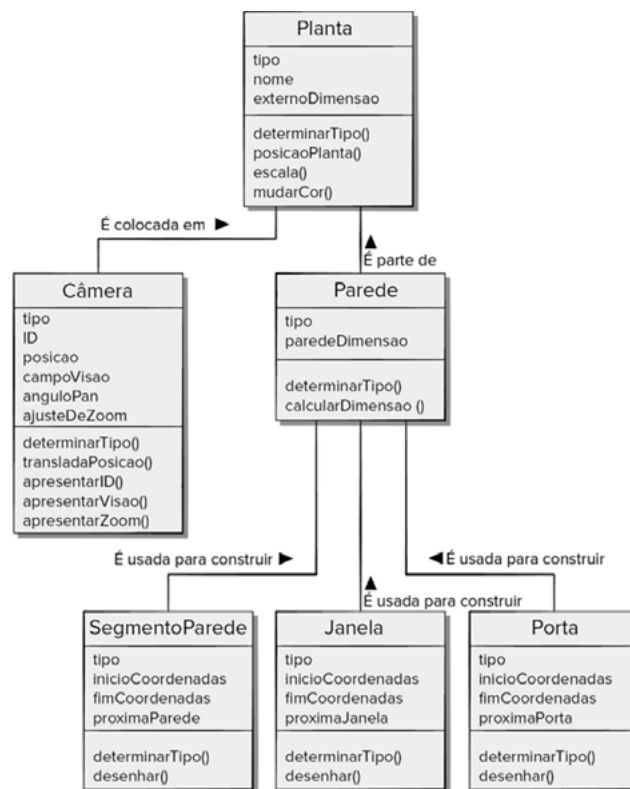


Fonte: Pressman; Maxim.

DIAGRAMA DE CLASSES

Conforme apresentado na Figura 2, o diagrama de classes é uma representação estática ou estrutural das classes que compõem um sistema e seus relacionamentos. Ele detalha os atributos e métodos de cada classe e como essas classes interagem entre si.

Figura 2 - Exemplo de diagrama de classes



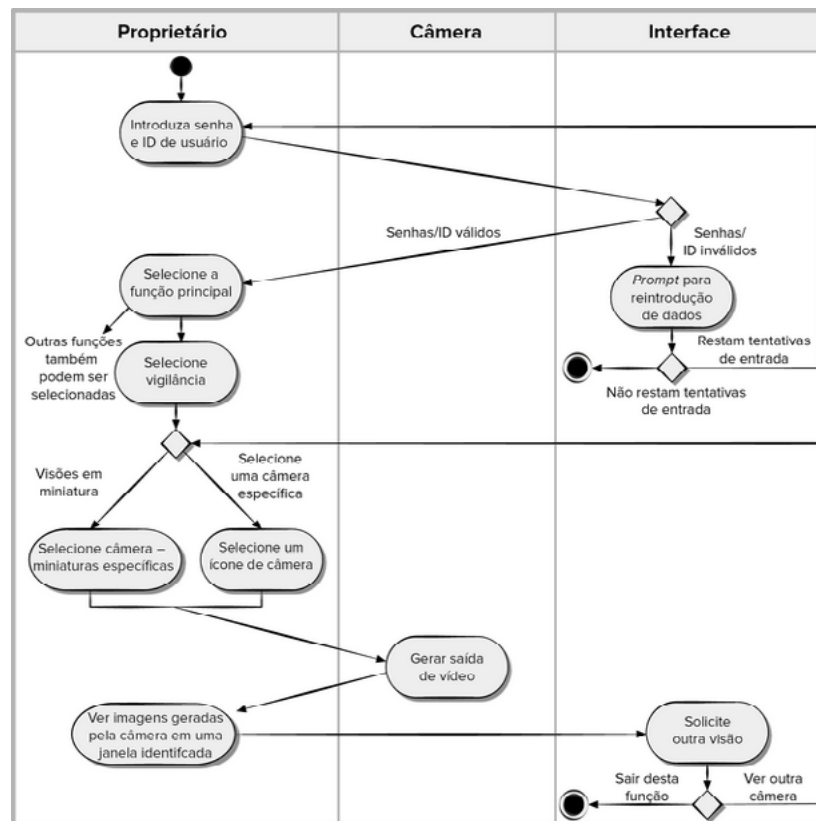
Fonte: Pressman; Maxim.

DIAGRAMA DE ATIVIDADES

O diagrama de atividades é uma representação gráfica que ilustra o fluxo de atividades ou interações dentro de um sistema em um cenário específico (PRESSMAN; MAXIM, 2016). Ele mostra a sequência de ações e decisões que ocorrem dentro de um processo, facilitando a compreensão do comportamento dinâmico do sistema. Este diagrama é especialmente útil para modelar a lógica de

negócios e os fluxos de procedimentos ou atividades em uma classe (PFLEEGER, 2004). Na Figura 3, apresenta-se um exemplo de um diagrama de atividades.

Figura 3 - Exemplo de diagrama de atividades



Fonte: Pressman; Maxim.

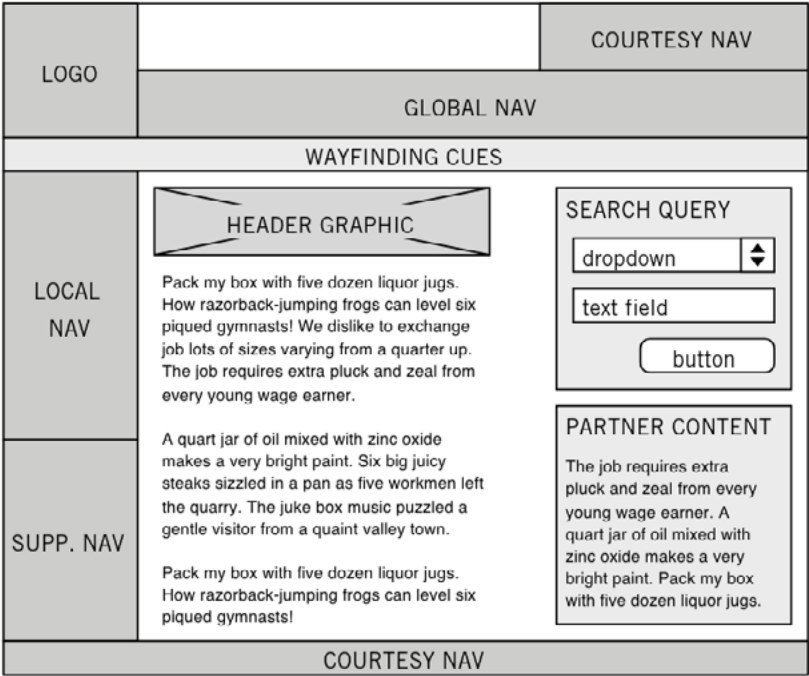
DESIGN DE SOFTWARE

O design de software pode ser dividido em três modalidades principais: baixa, média e alta fidelidade, cada uma representando

um nível crescente de detalhes e interatividade (COOPER *et al.*, 2014). A seguir, descreve-se cada uma dessas modalidades:

- Baixa Fidelidade (Wireframe): O wireframe é uma representação básica e esquemática da interface, mostrando apenas a disposição dos principais elementos de navegação e a estrutura geral da tela. Sem detalhes visuais, o wireframe é utilizado nas fases iniciais do projeto para definir a hierarquia dos elementos (GARRETT, 2011). Na Figura 4 a seguir, apresenta-se o exemplo de um wireframe.

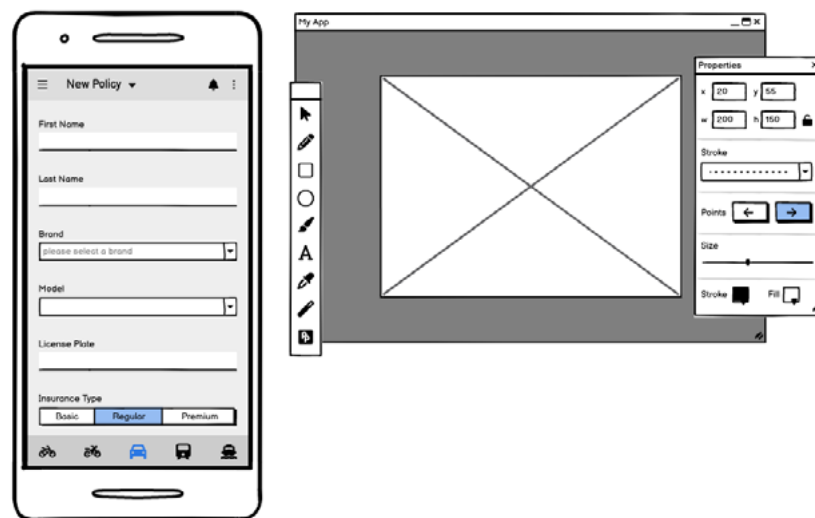
Figura 4 - Exemplo de wireframe



Fonte: Garrett.

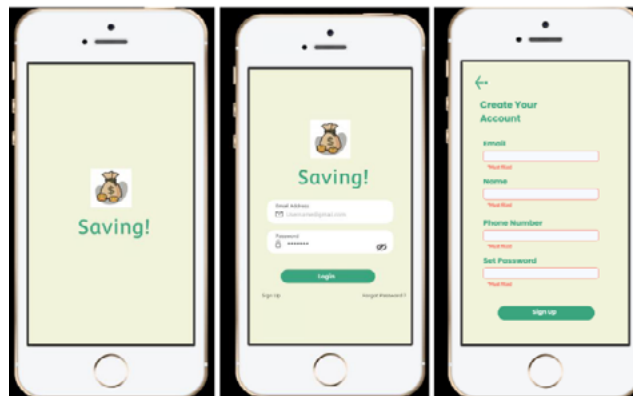
- Média Fidelidade (Mockup): O mockup acrescenta detalhes visuais ao wireframe, mas ainda sem interatividade. Ele oferece uma visualização mais próxima da aparência final da interface, sendo uma ferramenta valiosa para a estética e ajustes no design visual antes da criação de um protótipo interativo (BARRETO; PASQUAL, 2021). Na Figura 5, apresenta-se o exemplo de um mockup.

Figura 5 - Exemplo de mockup



Fonte: Studios.

- Alta Fidelidade (Protótipo): O protótipo é uma versão de alta fidelidade, próxima do produto final, que inclui tanto o design visual completo quanto interações simuladas. No contexto de desenvolvimento mobile, protótipos de alta fidelidade permitem que usuários testem o fluxo completo e identifiquem problemas de usabilidade, validando o design e a experiência do usuário antes da implementação final (SOBRAL, 2020). Na Figura 6 a seguir, apresenta-se o exemplo de um protótipo.

Figura 6 - Exemplo de protótipo

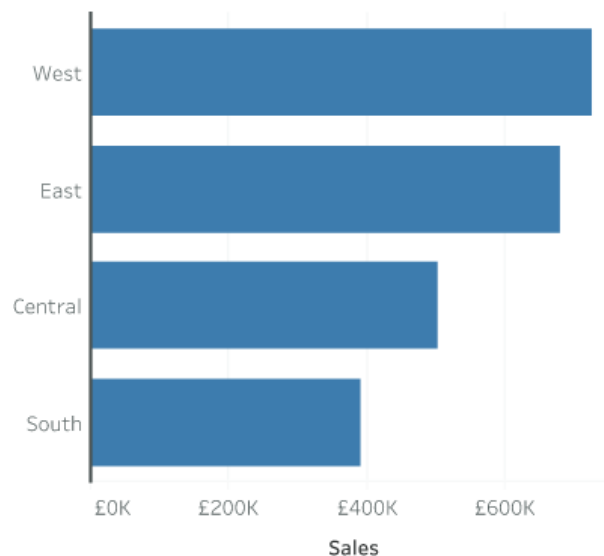
Fonte: Anggraini; Frendiana.

O protótipo é uma versão preliminar de um aplicativo, criada para visualizar e testar suas funcionalidades (SOBRAL, 2020). No desenvolvimento mobile, os protótipos são essenciais para validar as ideias de design e garantir que o aplicativo atenda às expectativas dos usuários (PFLEEGER, 2004). Eles permitem identificar problemas e fazer ajustes antes do desenvolvimento completo, economizando tempo e recursos (PRESSMAN; MAXIM, 2016).

DASHBOARD

Um dashboard trata-se de um painel visual, cujo objetivo é apresentar um conjunto de informações e métricas importantes para os usuários. No contexto do desenvolvimento mobile, dashboards são empregados para oferecer uma visão consolidada de dados relevantes, como desempenho pessoal, metas, anomalias, estatísticas de uso e outros indicadores-chave de desempenho (WEXLER; SHAFFER; COTGREAVE, 2017). Esses painéis facilitam a tomada de decisões informadas e permitem o monitoramento do progresso, proporcionando uma compreensão das informações apresentadas. Na Figura 7, apresenta-se o exemplo de um dashboard.

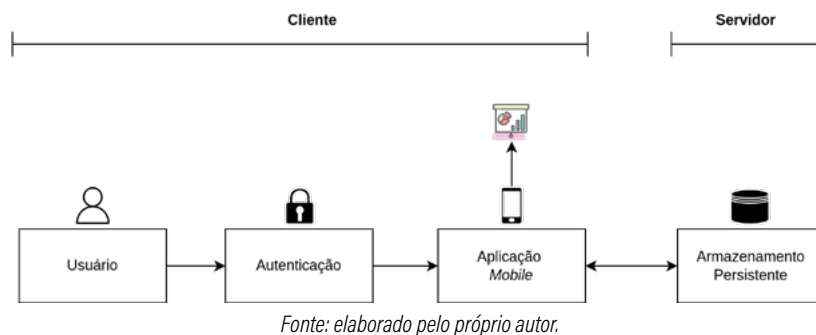
Figura 7 - Exemplo de dashboard



Fonte: Wexler; Shaffer; Cotgreave.

METODOLOGIA

Neste capítulo, detalho a metodologia adotada para o desenvolvimento do aplicativo de gerenciamento de tarefas. O processo metodológico foi organizado em quatro etapas principais: i) definição do usuário, ii) autenticação, iii) desenvolvimento da aplicação móvel e iv) armazenamento persistente. Para garantir a clareza no desenvolvimento e a funcionalidade da aplicação, foram utilizadas histórias de usuário e diagramas UML, que incluíram o diagrama de caso de uso, diagrama de classes e o diagrama de atividades. Estes recursos foram fundamentais para modelar a estrutura e o comportamento da solução mobile. A Figura 8 apresenta o diagrama em blocos da metodologia proposta, que será detalhado nas seções subsequentes.

Figura 8 - Diagrama em blocos da metodologia proposta

USUÁRIO

Neste bloco, representam-se as interações possíveis do usuário com a solução mobile. Por exemplo, o usuário pode se cadastrar informando seu e-mail e uma senha, uma operação essencial para acessar as funcionalidades do aplicativo. Após o cadastro, o usuário poderá registrar suas tarefas de acordo com a semana vigente, possibilitando um gerenciamento prático e visual de suas atividades.

Além disso, o usuário pode visualizar seu perfil, onde estão disponíveis informações sobre seu progresso na semana vigente e nos meses do ano, bem como a pontuação acumulada, com base nas tarefas finalizadas. No perfil, o usuário também encontra um painel visual que exibe dados sobre atividades finalizadas e não finalizadas, promovendo uma visão completa e organizada de seu desempenho.

AUTENTICAÇÃO

Neste bloco, abrange-se a implementação dos mecanismos de registro e login dos usuários, assegurando que apenas usuários devidamente autenticados tenham acesso ao aplicativo. O processo de autenticação envolve o registro de novos usuários e o login

utilizando e-mail e senha. Além disso, o sistema suporta a recuperação de senha, permitindo que os usuários redefinam suas credenciais de maneira fácil e segura por meio do *backend* do Firebase, em casos de esquecimento. Essa abordagem garante que a proteção dos dados do usuário seja mantida, fornecendo um controle rigoroso sobre o acesso às funcionalidades do aplicativo.

APLICAÇÃO MOBILE

Neste bloco, apresenta-se o processo de desenvolvimento do software de gerenciamento de tarefas proposto neste trabalho. O aplicativo foi implementado na IDE Android Studio, em linguagem de programação Java. Esta etapa aborda, também, as funcionalidades essenciais da aplicação, com base nas histórias de usuário, que contribuem para o desenvolvimento da solução *mobile*. As histórias de usuário permitem uma descrição focada na experiência e nas necessidades dos usuários. No Quadro 1 a seguir, apresentam-se as histórias de usuário implementadas:

Quadro 1 - Histórias de usuário

ID	História
HU00	Como usuário, gostaria de registrar-me para ter acesso ao aplicativo.
HU01	Como usuário, gostaria de recuperar minha conta, caso eu a esqueça.
HU02	Como usuário, gostaria de ter uma interface simples, intuitiva e com acessibilidade.
HU03	Como usuário, gostaria de registrar as tarefas que irei fazer na semana, com título, descrição, prioridade e temporizador, se necessário.
HU04	Como usuário, gostaria de receber lembretes/notificações personalizados, com <i>emoji</i> de prioridade associado a uma determinada tarefa que tenha o temporizador selecionado.
HU05	Como usuário, gostaria de receber um relatório com gráficos no aplicativo para visualizar meu desempenho na semana.

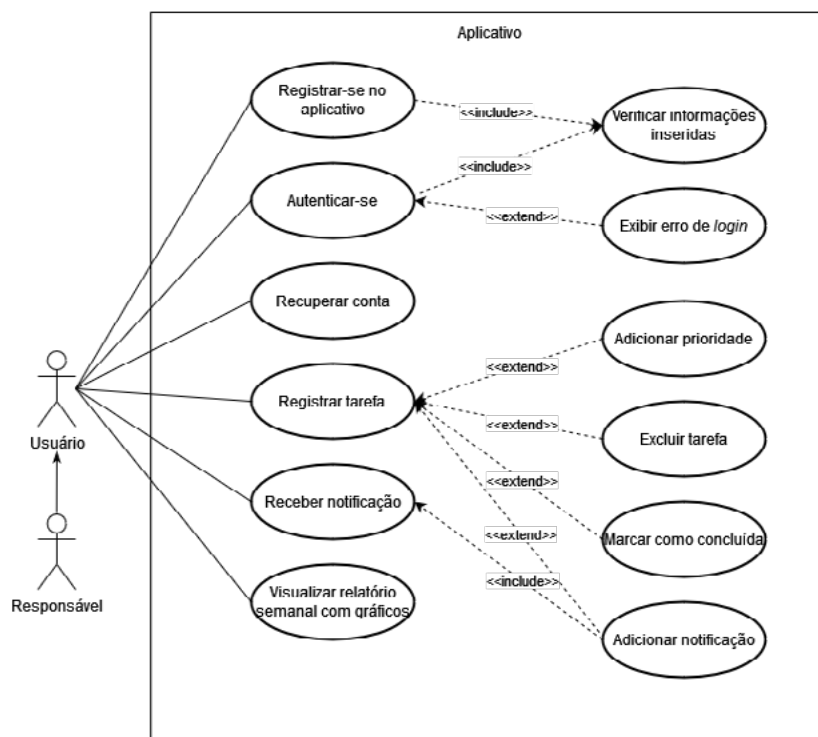
Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Além das histórias de usuário, foram utilizados diagramas UML para modelar e planejar a estrutura e o comportamento do aplicativo, proporcionando uma visão detalhada das interações e fluxos dentro do sistema. Nas subseções a seguir, apresentam-se os principais diagramas estruturais e comportamentais implementados para o aplicativo de gerenciamento de tarefas:

DIAGRAMA DE CASO DE USO

O diagrama de caso de uso é uma representação visual das interações entre os usuários e o sistema. Ele descreve as funcionalidades que o sistema deve fornecer do ponto de vista dos usuários, facilitando a compreensão dos requisitos e funcionalidades esperadas. Na Figura 9 a seguir, apresenta-se o diagrama de caso de uso projetado para o sistema proposto neste trabalho:

Figura 9 - Diagrama de caso de uso implementado para o aplicativo de gerenciamento de tarefas

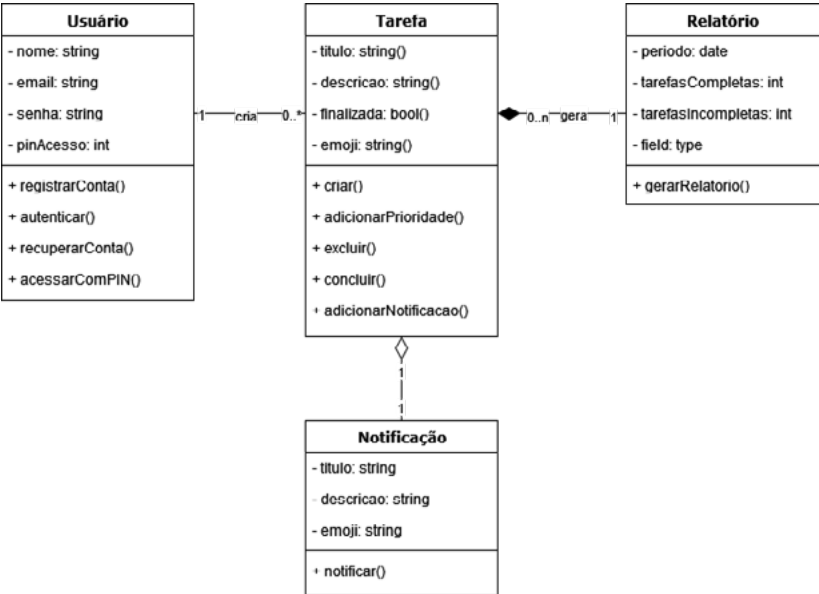


Fonte: elaborado pelo próprio autor.

DIAGRAMA DE CLASSES

O diagrama de classes descreve a estrutura do sistema mostrando suas classes, atributos, métodos e os relacionamentos entre os objetos. Este diagrama é fundamental para a modelagem de dados orientada a objetos. Na Figura 10 a seguir, apresenta-se o diagrama de classes implementado para esta pesquisa:

Figura 10 - Diagrama de classes implementado para o aplicativo de gerenciamento de tarefas



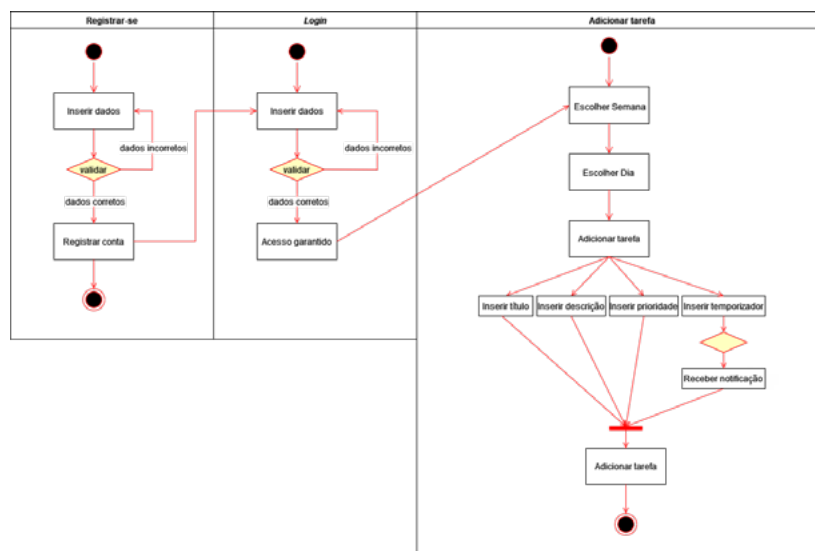
Fonte: elaborado pelo próprio autor.

DIAGRAMA DE ATIVIDADES

O diagrama de atividades descreve o fluxo de trabalho ou atividades de um sistema. Ele é semelhante a um fluxograma e é

usado para modelar processos de negócios e fluxos lógicos em um sistema. Na Figura 11 a seguir, apresenta-se o diagrama de atividades utilizado para implementação do aplicativo móvel para gerenciamento de tarefas:

Figura 11 - Diagrama de atividades implementado para o aplicativo de gerenciamento de tarefas



Fonte: elaborado pelo próprio autor.

PAINEL VISUAL

Neste bloco, apresenta-se a implementação de indicadores visuais do desempenho do usuário, com base em gráficos. Estes gráficos foram produzidos utilizando a biblioteca MPAndroidChart.

O painel visual da aplicação oferece gráficos intuitivos que capacitam o usuário a monitorar seu desempenho com base nas tarefas concluídas e pendentes, tanto em níveis semanais quanto mensais. Essa funcionalidade é essencial para facilitar a compreensão do progresso, fornecendo uma representação clara, acessível e visualmente atraente das atividades realizadas. A escolha dos gráficos no painel visual foi motivada pela necessidade de transmitir informações de maneira rápida e eficaz, promovendo a autogestão e a motivação dos usuários. Ao oferecer uma visão consolidada do desempenho, o painel visual ajuda os usuários a ajustarem suas atividades e a definirem metas mais realistas e alcançáveis, promovendo um melhor gerenciamento do tempo e maior produtividade. Utilizaram-se dois tipos de gráficos neste trabalho: os gráficos de barras horizontal e vertical.

ARMAZENAMENTO PERSISTENTE

Neste bloco, a lógica de armazenamento persistente é implementada utilizando o Firebase, devido à sua compatibilidade e integração robusta com o Android. Além de armazenar os dados das tarefas no SQLite nativo, o Firebase é utilizado para gerenciar autenticações e sessões, fornecendo uma camada adicional de segurança e suporte para funcionalidades como *login*, recuperação de senha e backup de informações.

A possibilidade de recuperação de senha é facilitada pelo backend do Firebase, permitindo que os usuários redefinam suas credenciais de maneira prática, caso esqueçam a senha. Dessa forma, o Firebase atua como um suporte adicional para o gerenciamento de dados pessoais no aplicativo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para o desenvolvimento do aplicativo móvel, utilizou-se o ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) Android Studio Flamingo, versão 2022.2.1 Patch 2. A linguagem de programação escolhida foi Java, devido à sua robustez e compatibilidade com a plataforma Android, juntamente com as bibliotecas e ferramentas necessárias para a implementação de funcionalidades, como banco de dados local, gráficos, carregamento de imagens e notificações. No Quadro 2 a seguir, apresentam-se as principais bibliotecas utilizadas no projeto e suas versões:

Quadro 2 - Bibliotecas utilizadas no desenvolvimento

Biblioteca	Versão	Descrição
androidx.appcompat	1.7.0	Compatibilidade de componentes de interface com versões mais antigas do Android.
com.google.android.material	1.12.0	Utilizada para implementar componentes de UI baseados no Material Design.
androidx.constraintlayout	2.1.4	Fornece um layout flexível e eficiente para a organização de componentes visuais.
Firebase Auth	23.0.0	Utilizada para autenticação de usuários com métodos de login, como e-mail e senha.
Firebase Firestore	25.1.0	Armazenamento e sincronização de dados na nuvem em tempo real.
Firebase Database	21.0.0	Solução de banco de dados em tempo real para armazenar e sincronizar dados no Firebase.
MPAndroidChart	3.1.0	Biblioteca de gráficos usada para criar representações visuais de dados, como o painel de desempenho.
Glide	4.15.1	Biblioteca de carregamento de imagens, utilizada para otimizar o carregamento e a exibição de imagens, como fotos de perfil.
Firebase Storage	21.0.0	Armazenamento de arquivos, como imagens e vídeos, na nuvem, integrando com o Firebase.
Firebase App Check	18.0.0	Ferramenta para proteção contra fraudes, verificando a integridade do dispositivo que executa o aplicativo.
Emoji Google	0.17.0	Suporte para a exibição de emojis no aplicativo.
AndroidX Test JUnit	1.2.1	Extensão da biblioteca de testes JUnit para Android.
Espresso Core	3.6.1	Ferramenta para testes de interface do usuário no Android.
CircleImageView	3.1.0	Biblioteca para exibição de imagens em formato circular, geralmente usada para fotos de perfil.

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Além disso, o desenvolvimento ocorreu em um ambiente com as seguintes especificações de *hardware* e *software*:

- Sistema operacional: Windows 10, versão 21H1, 64 bits;
- Memória RAM: 16 GB; e
- Processador: Intel(R) Core(TM) i3-10100F CPU @ 3.00GHz.

Para a integração com o *back-end* Firebase, foram utilizadas suas funcionalidades de autenticação e sincronização de dados. No entanto, o armazenamento de dados local foi realizado utilizando o SQLite nativo, garantindo a persistência e o gerenciamento de dados diretamente no dispositivo. A biblioteca MPAndroidChart foi utilizada para a implementação do painel visual (*dashboard*), enquanto o SQLite foi responsável pelo armazenamento local dos dados. Além disso, os diagramas UML, como o diagrama de classes, casos de uso e atividades, foram projetados utilizando a ferramenta Draw.io.

PROTOTIPAÇÃO DO SISTEMA

Nesta seção, apresentam-se os resultados da implementação das interfaces gráficas de usuário (GUI) e das principais funcionalidades do aplicativo de gerenciamento de tarefas. A seguir, são descritas as principais telas e funcionalidades, com o suporte de ilustrações para apresentar o *design* e a usabilidade do protótipo do sistema.

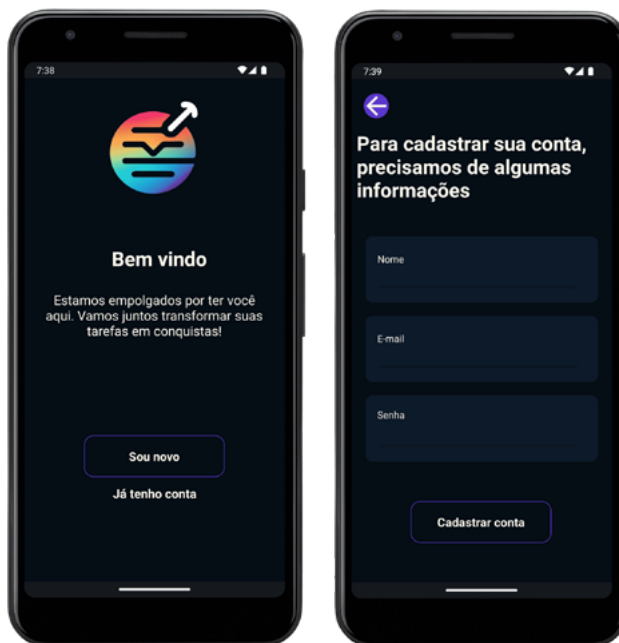
TELA DE CADASTRO

A tela de cadastro é um componente da aplicação fundamental para a experiência inicial do usuário. O registro no sistema é realizado utilizando um e-mail e uma senha do usuário. Após o

cadastro, o usuário poderá utilizar essas credenciais para acessar o aplicativo. O Firebase é responsável por gerenciar o fluxo de autenticação, garantindo segurança e praticidade durante o processo de registro.

As interfaces foram projetadas com um design minimalista, utilizando componentes padrão do Android, o que garante acessibilidade e compatibilidade com diversos dispositivos. Na Figura 12, apresenta-se a tela de cadastro implementada para a aplicação mobile.

Figura 12 - Tela de cadastro da aplicação mobile

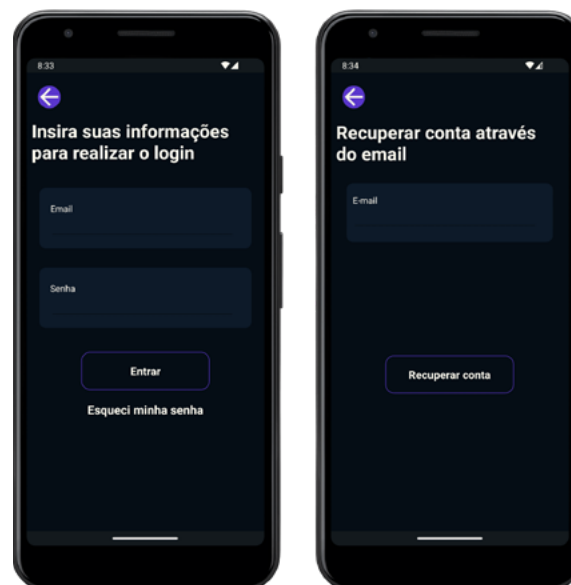


Fonte: elaborado pelo próprio autor.

TELAS DE LOGIN E RECUPERAÇÃO DE CONTA

Conforme apresentado na Figura 13, as telas de login e recuperação de conta são essenciais para que o usuário possa acessar o sistema. O login é realizado através do e-mail e senha cadastrados. Caso o usuário esqueça sua senha, o sistema permite a recuperação de conta por meio do Firebase, que gerencia o envio de um *link* de redefinição de senha via e-mail, garantindo um processo rápido e seguro.

Figura 13 - Telas de *login* e recuperação de conta da aplicação mobile



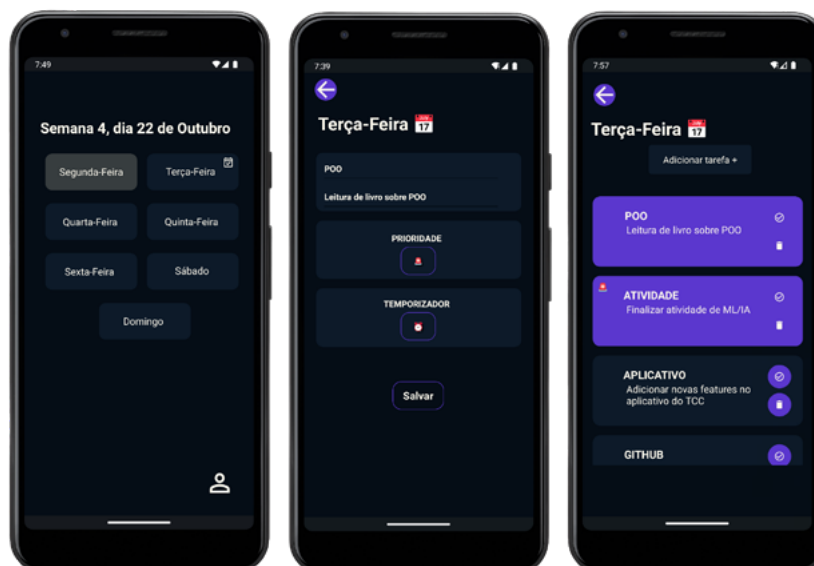
Fonte: elaborado pelo próprio autor.

TELAS DE REGISTRO DE TAREFAS

Após o *login*, o usuário pode acessar a tela de registro de tarefas, onde é possível adicionar novas atividades. Nesta tela, o usuário insere o título da tarefa, uma descrição, o nível de prioridade e a opção de

configurar um temporizador para a tarefa, caso necessário. A interface é dinâmica e permite que o usuário gerencie as tarefas de forma prática, com a adição de ícones representativos que auxiliam na categorização das tarefas, conforme sua prioridade. Na Figura 14, apresentam-se as telas de registro de tarefas implementadas para a aplicação mobile.

Figura 14 - Telas de registro de tarefas da aplicação mobile



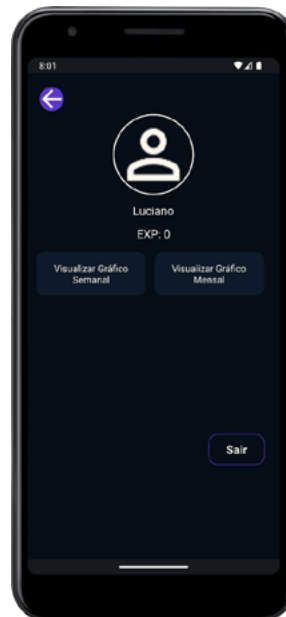
Fonte: elaborado pelo próprio autor.

PERFIL DO USUÁRIO

A tela de perfil permite ao usuário visualizar sua pontuação acumulada com base nas tarefas concluídas. Além disso, o usuário pode alterar sua foto de perfil, armazenada no Firebase Storage, e acompanhar seu progresso ao longo das semanas. A interface do perfil proporciona uma experiência personalizável e interativa, reforçando

o engajamento do usuário com o sistema. Na Figura 15, apresenta-se a tela de perfil do usuário implementado para a aplicação *mobile*.

Figura 15 - Tela de perfil do usuário da aplicação *mobile*



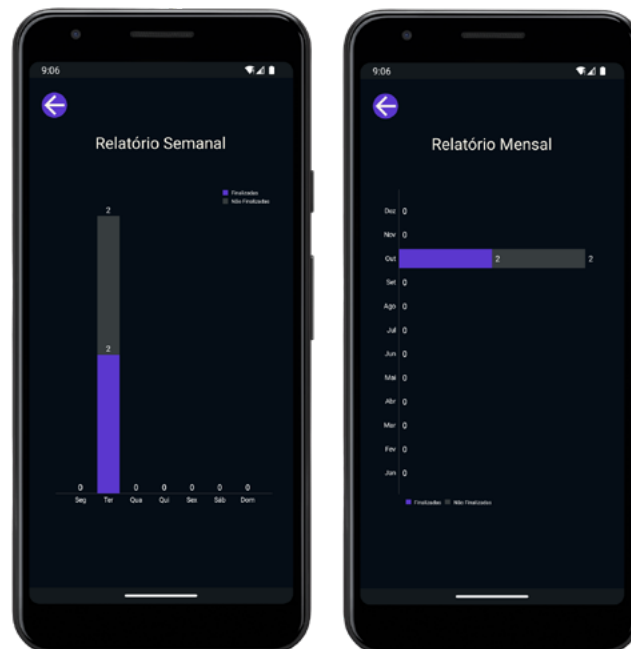
Fonte: elaborado pelo próprio autor.

PAINEL VISUAL

O painel visual (*dashboard*) é um dos principais recursos do aplicativo, fornecendo uma visão geral do desempenho semanal e mensal do usuário. Ele exibe gráficos de barras, implementados com a biblioteca MPAndroidChart, que mostram a quantidade de tarefas finalizadas e não finalizadas ao longo do tempo.

De acordo com a Figura 16, os gráficos oferecem uma maneira visual de acompanhar o progresso das tarefas, permitindo ao usuário ajustar suas atividades e metas de maneira eficaz.

Figura 16 - Telas de *dashboard* com gráficos de desempenho do usuário



Fonte: elaborado pelo próprio autor.

TESTES DE USABILIDADE

Nesta seção, apresentam-se os principais testes realizados, descrevendo o método aplicado, os resultados obtidos e sua interpretação. Os testes de usabilidade são uma etapa fundamental no processo de desenvolvimento de software, pois avaliam a facilidade de uso e a experiência do usuário.

TIPO DE ESTUDO E PROCEDIMENTOS DE PESQUISA

Este estudo é de natureza qualitativa, com foco no desenvolvimento de um aplicativo móvel para o gerenciamento de tarefas com painel visual para pessoas com TEA/TDAH. A pesquisa adota uma abordagem aplicada, visando solucionar problemas específicos de gestão de atividades diárias por meio de uma ferramenta prática e funcional. A escolha por um estudo descritivo-exploratório se dá pelo objetivo de investigar as necessidades dos usuários em relação ao gerenciamento de suas tarefas semanais, utilizando uma aplicação móvel para facilitar esse processo.

A pesquisa se baseia no referencial teórico para identificar as principais dificuldades enfrentadas pelos usuários no gerenciamento de suas tarefas, e a partir dessa análise, busca-se uma solução por meio do desenvolvimento de um aplicativo. O estudo também pode ser caracterizado como um estudo de caso, pois se concentra no desenvolvimento e implementação de um aplicativo específico, voltado para um público-alvo determinado, focando em como a ferramenta atende a essas necessidades identificadas.

A coleta de dados foi realizada a partir de dois instrumentos principais: histórias de usuário e diagramas UML. As histórias de usuário foram empregadas com o objetivo de identificar os requisitos e expectativas dos usuários com relação ao aplicativo, de forma prática e direta. Elas permitiram mapear as funcionalidades essenciais para o desenvolvimento do aplicativo, com base no referencial teórico sobre as necessidades de gestão de tarefas.

POPULAÇÃO E AMOSTRA

A população-alvo da pesquisa foram usuários de aplicativos móveis interessados em gerenciar suas tarefas diárias. A amostra foi composta por 5 participantes, selecionados de acordo com os seguintes critérios:

- Idade entre 18 e 40 anos. Familiaridade básica com o uso de smartphones e aplicativos móveis.
- Interesse em melhorar sua organização e produtividade diária.

A seleção da amostra seguiu um critério não probabilístico, utilizando o método de amostragem por conveniência, o qual é frequentemente recomendado em estudos de usabilidade (NIELSEN, 2000). O número de participantes foi definido de maneira a garantir a obtenção de dados suficientes para o processo de avaliação de usabilidade e validação do aplicativo.

ROTEIRO DAS ATIVIDADES REALIZADAS

Com base no perfil dos participantes, um roteiro de atividades foi desenvolvido para avaliar a usabilidade do aplicativo de gerenciamento de tarefas voltado para pessoas com TEA/TDAH. O objetivo foi testar as funcionalidades de organização e acompanhamento das tarefas, além de avaliar a interação com os elementos do sistema. As atividades estavam relacionadas à personalização do perfil do usuário, ao gerenciamento de tarefas diárias e ao uso de relatórios visuais para o acompanhamento do progresso.

Atividades:

1. Criar uma conta no aplicativo.
2. Adicionar uma tarefa diária, com título, descrição e prioridade.
3. Marcar uma tarefa como concluída.
4. Adicionar temporizador e receber notificação.
5. Visualizar o gráfico semanal e mensal de tarefas concluídas.

MÉTRICAS UTILIZADAS

Com base nas atividades realizadas, as seguintes métricas foram escolhidas para medição dos resultados dos experimentos de usabilidade:

Taxa de Tempo da Tarefa (TTR): A métrica TTR foi utilizada para avaliar a eficiência na execução das tarefas. A TTR mede quanto tempo leva para que o usuário complete uma tarefa específica. Após cada tarefa realizada, seja com erro ou acerto, foi anotado o tempo necessário para a conclusão.

Taxa de Sucesso da Tarefa (TSR): A métrica TSR foi utilizada para avaliar a eficácia do aplicativo, medindo a porcentagem de tarefas executadas corretamente pelos participantes. As atividades foram pré-estabelecidas, e cada erro ou desistência de uma tarefa foi registrado.

Figura 17 - Resultados

Tarefa	Participante 1	Participante 2	Participante 3	Participante 4	Participante 5
Criar uma conta no aplicativo	5 segundos	4 segundos	6 segundos	5 segundos	4 segundos
Adicionar uma tarefa diária (título, descrição, prioridade)	10 segundos	9 segundos	8 segundos	7 segundos	9 segundos
Marcar uma tarefa como concluída	4 segundos	3 segundos	5 segundos	4 segundos	5 segundos
Adicionar temporizador e receber notificação	12 segundos	11 segundos	13 segundos	10 segundos	12 segundos
Visualizar gráfico semanal e mensal de tarefas concluídas	15 segundos	13 segundos	14 segundos	12 segundos	16 segundos

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Figura 18 - Resultados

Tarefa	Participante 1	Participante 2	Participante 3	Participante 4	Participante 5
Criar uma conta no aplicativo	100%	100%	100%	100%	100%
Adicionar uma tarefa diária	100%	100%	100%	95%	100%
Marcar uma tarefa como concluída	100%	100%	100%	100%	100%
Adicionar temporizador e receber notificação	100%	95%	100%	100%	95%
Visualizar gráfico semanal e mensal	90%	100%	95%	90%	100%

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Os resultados do teste de usabilidade mostram que o aplicativo é eficiente e fácil de usar. As tarefas principais, como criar uma conta, adicionar tarefas e marcar tarefas como concluídas, foram realizadas rapidamente, com a maioria sendo completada em menos de 15 segundos. A Taxa de Sucesso da Tarefa (TSR) foi alta, com 100% de sucesso nas tarefas mais simples. As funcionalidades de visualização dos gráficos semanais e mensais e configuração de temporizador tiveram uma leve queda na taxa de sucesso, mas ainda assim foram bem executadas pela maioria. Esses resultados indicam que o aplicativo é intuitivo e atende bem às necessidades de gerenciamento de tarefas, com pequenos ajustes necessários para melhorar a experiência em algumas funcionalidades.

REFERÊNCIAS

ANGGRAINI, R. D.; FRENDIANA, V. Rancang bangun design ui/ux aplikasi mobile saving! dengan aplikasi figma. **Politeknik Negeri Jakarta**, v. 16424, p. 1-10, 2022.

APA. **Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders**. 5. ed. Arlington, VA: American Psychiatric Publishing, 2013. ISBN 978-0-89042-555-8. Disponível em: <<https://www.psychiatry.org/psychiatrists/practice/dsm>>.

ASHINOFF, B. K.; ABU-AKEL, A. Hyperfocus: The forgotten frontier of attention. **Psychological research**, Springer, v. 85, n. 1, p. 1-19, 2021.

BARKLEY, R. A. **ADHD and the Nature of Self-Control**. New York: Guilford Press, 1997. ISBN 978-0898620975.

BARRETO, J. dos S.; PASQUAL, P. A. **Interface Humano-Computador**. [S.l.]: Elsevier Brasil, 2021. ISBN 9788535284964.

CASTRO, A. C. B. S.; FIGUEIRÓ, L. M.; SILVA, M. J. N. da; SILVA, R. T. da; GALHARDO, A. T. Sintomas e sinais semelhantes entre o transtorno do déficit de atenção e hiperatividade e transtorno do espectro autista. **Estudos Avançados sobre Saúde e Natureza**, v. 18, 2024.

COHN, M. **User Stories Applied**: For Agile Software Development. Boston, MA: Addison-Wesley Professional, 2004. ISBN 0-321-20568-5.

COOPER, A.; REIMANN, R.; CRONIN, D.; NOESSEL, C. **About Face**: The Essentials of Interaction Design. 4th. ed. Indianapolis, IN: Wiley, 2014.

CREAK, E. *et al.* **The schizophrenic syndrome in childhood, report of a working party**. Brit. Med. J., ii, p. 889-90, 1961.

FROMMER, E. A. **Diagnosis and Treatment in Clinical Child Psychiatry**. New York: Grune & Stratton, 1972.

GARRETT, J. J. **The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web and Beyond**. Berkeley, CA: New Riders, 2011.

KANNER, L. Autistic disturbances of affective contact. **Nervous Child**, v. 2, p. 217-250, 1943.

LUSSIER-DESROCHERS, D. *et al.* Evaluation of the effect of a serious game on the performance of daily routines by autistic and adhd children. **Advances in Neurodevelopmental Disorders**, Springer, v. 7, n. 4, p. 566–578, 2023.

MAENNER, M. J. Prevalence and characteristics of autism spectrum disorder among children aged 8 years—autism and developmental disabilities monitoring network, 11 sites, united states, 2020. MMWR. **Surveillance Summaries**, v. 72, 2023.

MORAIS, M. S. d. F.; MARTINS, R. L.; SANTOS, M. d. S. d.; LACERDA, P. S. P. d.; SIMAS, V. L. **Fundamentos de desenvolvimento mobile**. [S.l.]: SAGAH EDUCAÇÃO S.A., 2022.

PESSIGLIONE, M. *et al.* An effect of dopamine depletion on decision-making: the temporal coupling of deliberation and execution. **Journal of cognitive neuroscience**, MIT Press One Rogers Street, Cambridge, MA 02142-1209, USA journals-info, v. 17, n. 12, p. 1886–1896, 2005.

PFLEEGER, S. L. **Engenharia de Software: Teoria e Prática**. 2ª. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004. ISBN 9788587918314.

PRESSMAN, R. S.; MAXIM, B. R. **Software Engineering: A Practitioner's Approach**. [S.l.]: McGraw-Hill Education, 2016.

SILVA, M. Z. d. L. da; ARTUSO, A. R.; TORTATO, C. S. B. Tecnologias de inclusão no ensino de crianças com TEA. **Revista Eletrônica Pesquiseduca**, v. 12, n. 26, p. 157–179, 2020.

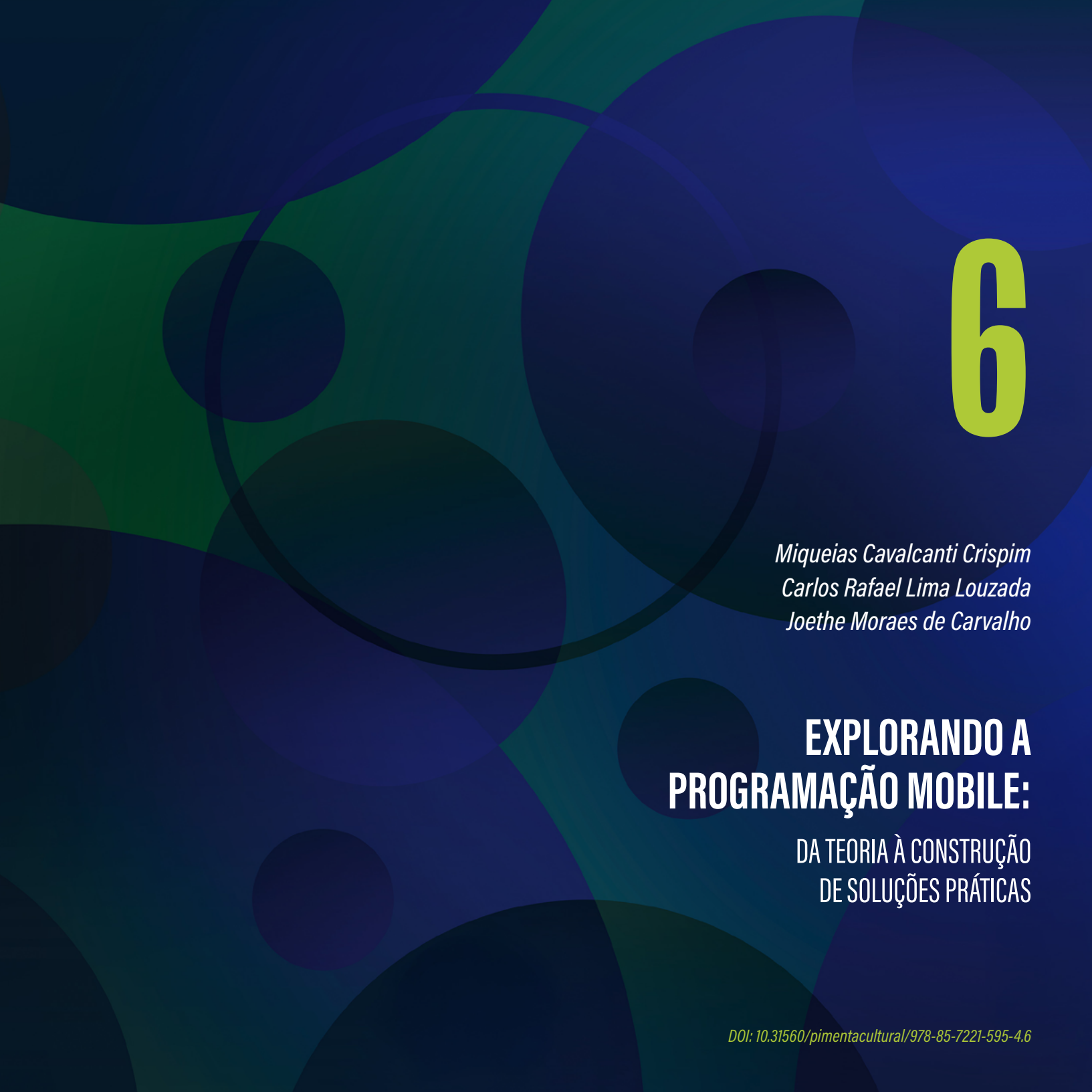
SOBRAL, W. S. **Design de Interfaces - Introdução**. São Paulo, Brasil: Editora do Autor, 2020.

STILL, G. F. The coulstonian lectures on some abnormal psychical conditions in children. **The Lancet**, v. 159, p. 1008–1012, 1077–1082, 1163–1168, 1902.

STUDIOS, B. **Balsamiq Mockups**. 2024. Acessado em: 13 nov. 2024. Disponível em: <https://balsamiq.com/>.

WEXLER, S.; SHAFFER, J.; COTGREAVE, A. **The Big Book of Dashboards: Visualizing Your Data Using Real-World Business Scenarios**. [S.l.]: Wiley, 2017.

SUMÁRIO



6

*Miqueias Cavalcanti Crispim
Carlos Rafael Lima Louzada
Joethe Moraes de Carvalho*

EXPLORANDO A PROGRAMAÇÃO MOBILE:

**DA TEORIA À CONSTRUÇÃO
DE SOLUÇÕES PRÁTICAS**

SUMÁRIO

RESUMO

Este trabalho relata a experiência de aprendizado adquirida no curso Programação para Dispositivos Móveis, destacando o desenvolvimento de habilidades práticas e teóricas na criação de aplicativos para smartphones. O curso abordou fundamentos de programação com Kotlin, uso do Android Studio e aplicação de metodologias ativas de ensino para solucionar problemas reais. Como culminação, foi desenvolvido um protótipo funcional de um aplicativo financeiro, evidenciando o potencial dos dispositivos móveis como ferramentas para o controle financeiro pessoal. A criação do protótipo incluiu a implementação de recursos como persistência de dados com SQLite, interfaces amigáveis seguindo o material design e funcionalidades de login e dashboard interativo. Além disso, o trabalho discute o impacto educacional dos dispositivos móveis, enfatizando sua relevância no mundo digital. Este relato busca não apenas compartilhar os desafios e aprendizados do curso, mas também inspirar a utilização de tecnologias móveis como meio de inovação educacional e profissional. Os resultados demonstram que a abordagem prática do curso, aliada ao desenvolvimento do protótipo, promoveu um aprendizado significativo, evidenciando a eficácia das metodologias ativas no domínio da programação para dispositivos móveis.

Palavras-chave: programação mobile; aprendizado prático; dispositivos móveis.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o crescimento do uso de dispositivos móveis no Brasil tem moldado significativamente os hábitos digitais da população, influenciando áreas como economia, educação e desenvolvimento tecnológico. Com 96,7% dos domicílios brasileiros possuindo ao menos um telefone móvel, segundo o IBGE, e uma média de 5,4 horas diárias gastas em aplicativos, o país destaca-se como um dos principais mercados globais para soluções móveis. Esse cenário evidencia a relevância de iniciativas educacionais voltadas ao desenvolvimento de aplicativos, capacitando profissionais para atender à demanda por inovação e funcionalidade.

Neste contexto, o curso de Programação para Dispositivos Móveis busca preparar educadores e profissionais para criar soluções alinhadas às necessidades tecnológicas emergentes. A integração de ferramentas como Kotlin, Android Studio e SQLite, aliada a uma abordagem prática e baseada em metodologias ativas de aprendizagem, permite que os participantes desenvolvam habilidades técnicas e cognitivas essenciais.

O presente trabalho apresenta a aplicação prática desses conhecimentos no desenvolvimento de um protótipo de aplicativo móvel, explorando os desafios e implementações que consolidaram o aprendizado. Com foco em ferramentas modernas e práticas de mercado, o projeto ilustra o potencial transformador do ensino de programação mobile, destacando sua contribuição para a formação de profissionais preparados para um mercado em constante evolução.

AUMENTO DO NÚMERO DE USUÁRIOS DE DISPOSITIVOS MÓVEIS

O mercado de dispositivos móveis no Brasil tem apresentado um crescimento expressivo nos últimos anos, consolidando-se como uma das áreas mais promissoras para o desenvolvimento de soluções tecnológicas. De acordo com dados do IBGE (2023), o número de lares com telefones móveis aumentou de 62,7 milhões em 2016 para 75,7 milhões em 2023, representando 96,7% dos domicílios brasileiros. Este aumento reflete não apenas a acessibilidade crescente aos dispositivos móveis, mas também a centralidade que eles assumiram na vida cotidiana.

Além disso, segundo a Adjust (2023), mais de 78% dos brasileiros acessaram a internet via dispositivos móveis em 2022, gerando uma receita total de US\$3 bilhões para o mercado de aplicativos. O país ocupa uma posição de destaque global, sendo o quarto maior mercado em downloads de aplicativos em 2021, com usuários passando, em média, 5,4 horas diárias utilizando apps, de acordo com o relatório State of Mobile 2022 realizado pela companhia App Annie. Embora tenha havido uma ligeira queda nas instalações de aplicativos em 2022, o crescimento de 11% nas instalações em janeiro de 2023 aponta para uma recuperação significativa, Adjust (2023).

Esse cenário evidencia o potencial para o desenvolvimento de aplicativos móveis no Brasil, especialmente considerando a alta taxa de engajamento dos usuários. O curso de Programação para Dispositivos Móveis se insere neste contexto ao capacitar docentes para criar soluções que atendam à demanda crescente por aplicativos inovadores e funcionais.

SUMÁRIO

EDUCAÇÃO E CAPACITAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO MOBILE

O crescimento do uso de smartphones no Brasil tem sido notável, e o potencial desses dispositivos no contexto educacional é inegável. A incorporação dos smartphones nas práticas pedagógicas, especialmente no processo de alfabetização, representa uma inovação que não apenas traz avanços tecnológicos para a educação, mas também agrega valores sociais e pessoais. Esse uso ampliado dos dispositivos móveis favorece o desenvolvimento de saberes significativos, permitindo a exploração de diversas formas de inteligência, como proposto por Gardner (1995). Nesse contexto, a inclusão de programação mobile nos currículos educacionais pode oferecer aos alunos uma experiência prática e interativa, além de desenvolver habilidades cognitivas essenciais para o mundo digital, Bauer (2017).

Com a crescente expansão da posse de smartphones, os dados do IBGE (2023) mostram que, em 2016, 74% dos estudantes possuíam aparelhos móveis para uso pessoal, e esse número continuou a crescer nos anos seguintes, atingindo 87,6% em 2023. Esse aumento no acesso a dispositivos móveis cria novas oportunidades no contexto educacional, tornando a presença de celulares em sala de aula uma proposta inovadora capaz de transformar o processo de aprendizagem. Pesquisas como as de Mateus e Brito (2011) buscam explorar maneiras de utilizar a presença constante de smartphones para enriquecer o ensino, promovendo novas formas de aprendizado. A integração desses dispositivos pode gerar uma interação mais dinâmica e engajante com o conteúdo, tornando o processo educativo mais acessível e preparando os alunos para um mundo cada vez mais digital e conectado.

SUMÁRIO

METODOLOGIA

O curso Programação para Dispositivos Móveis foi conduzido com base em uma abordagem prática e centrada no aluno, utilizando ferramentas modernas e técnicas de ensino que favorecem a aplicação direta dos conhecimentos adquiridos. A metodologia adotada foi dividida nas etapas abaixo listadas.

ESTRUTURAÇÃO DAS AULAS

As aulas foram organizadas em módulos progressivos, começando com fundamentos de programação em Kotlin e avançando para tópicos específicos de desenvolvimento mobile, como interfaces gráficas. Foi utilizado o *Android Studio* como ambiente de desenvolvimento, permitindo que os alunos tivessem contato direto com uma ferramenta amplamente empregada no mercado.

METODOLOGIA ATIVA DE APRENDIZAGEM

Os alunos foram incentivados a resolver problemas reais, simulando situações práticas de desenvolvimento móvel. Projetos individuais e em grupo foram realizados para fortalecer habilidades técnicas e de colaboração, fundamentais para o desenvolvimento mobile.

FERRAMENTAS E TECNOLOGIAS UTILIZADAS

Os alunos foram incentivados a resolver problemas reais, simulando situações práticas de desenvolvimento móvel. Projetos individuais e em grupo foram realizados para fortalecer habilidades técnicas e de colaboração, fundamentais para o desenvolvimento mobile.

PROCESSO DE AVALIAÇÃO

O progresso dos alunos foi avaliado por meio de atividades práticas, participação em discussões e entrega de projetos. O projeto final consistiu no desenvolvimento de um protótipo, que demonstrasse as competências adquiridas ao longo do curso.

RECURSOS COMPLEMENTARES:

Foram disponibilizados materiais didáticos, vídeos tutoriais e fóruns de discussão online para suporte adicional.

APLICANDO CONHECIMENTOS: O PROTÓTIPO COMO FERRAMENTA DE APRENDIZADO

CONCEPÇÃO DO PROJETO

O protótipo foi concebido como uma aplicação prática dos conhecimentos adquiridos durante o curso de Programação para Dispositivos Móveis. Embora não tenha sido desenvolvido no decorrer do curso, ele reflete diretamente os princípios, ferramentas e técnicas aprendidas, demonstrando como o aprendizado pode ser aplicado na criação de soluções reais. O projeto foi pensado para explorar os principais conceitos apresentados no curso, como a estruturação de layouts, o gerenciamento de dados em dispositivos móveis e a integração de funcionalidades interativas. A ideia central era criar um aplicativo funcional, que pudesse ser usado como exemplo prático de como transformar teoria em prática, destacando a relevância e a aplicabilidade das habilidades desenvolvidas.

Para garantir que o protótipo fosse representativo do mercado atual, foram priorizadas funcionalidades alinhadas às tendências tecnológicas e demandas de usuários. A concepção do projeto incluiu uma análise cuidadosa de requisitos e um planejamento detalhado para maximizar a eficiência do desenvolvimento e a usabilidade do aplicativo.

FERRAMENTAS E TECNOLOGIAS UTILIZADAS

O desenvolvimento do protótipo foi sustentado por uma combinação de ferramentas e tecnologias modernas, que foram selecionadas com base em sua adequação às demandas do projeto e em alinhamento com os conhecimentos adquiridos no curso.

LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO KOTLIN

Utilizada para a codificação do aplicativo, a escolha pelo Kotlin se deu devido à sua integração nativa com o *Android Studio* e sua sintaxe concisa, que facilita o desenvolvimento ágil e reduz a possibilidade de erros.

ANDROID STUDIO

O ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) *Android Studio* foi empregado para a construção do aplicativo. Ele forneceu um conjunto abrangente de ferramentas, como emuladores e gerenciadores de layout, essenciais para a criação de interfaces intuitivas e testes do protótipo.

BANCO DE DADOS SQLITE

Implementado para a persistência de dados no dispositivo, o SQLite permitiu o armazenamento e gerenciamento local das informações do aplicativo. Sua leveza e simplicidade o tornam ideal para projetos mobile.

MATERIAL DESIGN

Seguindo os princípios do *Material Design*, o protótipo incorpora padrões modernos de design de interface, garantindo uma experiência de usuário agradável, acessível e visualmente atraente.

GRADLE

Empregado para o gerenciamento de dependências e automação de build, o *Gradle* otimizou o processo de desenvolvimento e garantiu a consistência entre as versões do aplicativo.

GIT E GITHUB

Para controle de versão e colaboração, foram utilizadas as ferramentas *Git* e *GitHub*, permitindo o rastreamento das alterações e o armazenamento seguro do código-fonte.

IMPLEMENTAÇÕES E DESAFIOS

O desenvolvimento do protótipo não apenas consolidou os conhecimentos adquiridos no curso, mas também apresentou uma oportunidade para explorar novas soluções e superar desafios práticos.

IMPLEMENTAÇÕES REALIZADAS

Estrutura do Banco de Dados

A criação de uma estrutura de banco de dados eficiente no SQLite foi essencial para garantir o armazenamento e a recuperação de dados de forma ágil. As tabelas foram projetadas com foco em flexibilidade e escalabilidade, considerando as possíveis expansões futuras do aplicativo.

Interface do Usuário (UI)

A interface foi desenvolvida seguindo os princípios do *Material Design*, priorizando usabilidade e acessibilidade. O layout responsivo foi implementado para adaptar-se a diferentes tamanhos de tela.

Funcionalidade de Registro e Login

As telas de autenticação foram projetadas com validações robustas, garantindo a integridade dos dados do usuário.

Dashboard Interativo

Um dashboard foi criado para exibir informações consolidadas em tempo real, utilizando gráficos e tabelas, facilitando o entendimento por parte do usuário.

DESAFIOS ENFRENTADOS

Integração do Banco de Dados

Durante a implementação do SQLite, surgiram dificuldades em sincronizar a estrutura do banco com as funcionalidades do

aplicativo. Soluções como testes unitários e ajustes iterativos ajudaram a superar esse obstáculo.

Gerenciamento de Estados com Jetpack ViewModel

Embora o curso tenha introduzido conceitos básicos, a aplicação prática do *Jetpack ViewModel* para gerenciar estados foi desafiadora, especialmente ao lidar com a navegação entre telas.

Controle de Versão e Colaboração

Embora o uso do Git tenha facilitado o controle de versão, o aprendizado inicial da ferramenta demandou tempo para ajustes e familiarização com os comandos e práticas recomendadas.

FUNCIONALIDADES E CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS

O protótipo desenvolvido para o aplicativo de finanças tem como objetivo fornecer uma plataforma simples, mas poderosa, para o controle financeiro pessoal. As funcionalidades e características principais foram projetadas para atender às necessidades de usuários que desejam gerenciar suas finanças de forma eficaz e intuitiva. A seguir, serão apresentadas as principais funcionalidades do protótipo.

TELA DE LOGIN

A primeira funcionalidade essencial é a tela de login, que permite aos usuários acessar o aplicativo usando suas credenciais. O login é feito através de e-mail e senha, garantindo que os dados do usuário sejam protegidos. A Figura 1 mostra a tela de login do protótipo.

Figura 1 - Tela de Login do protótipo

A imagem mostra um protótipo de uma tela de login. No topo, há um logotipo com a letra 'R' em azul sobre um círculo amarelo. Abaixo do logotipo, a palavra 'Login' aparece em azul. Em seguida, há dois campos de entrada: o primeiro, rotulado 'Email', contém o endereço 'miquelascavalcante417@gmail.com'; o segundo, rotulado 'Senha', contém sete pontos para ocultar o texto. Abaixo dos campos, há um botão azul com o texto 'Entrar'. Na base da tela, há um link 'Criar uma conta' em azul.

Fonte: elaborado pelos autores.

TELA DE REGISTRO DE USUÁRIO

Para novos usuários, há a opção de criar uma conta no aplicativo. O processo de cadastro exige informações básicas, como nome, e-mail e senha. O sistema valida os dados inseridos e realiza o cadastro no banco de dados. A Figura 2 exibe a tela de cadastro de novos usuários.

Figura 2 - Tela de registro de usuários

A tela de registro de usuários, intitulada "Cadastro", apresenta um formulário com quatro campos de entrada: "Nome", "E-mail", "Senha" e "Confirmar Senha". Abaixo dos campos, há um botão laranja com o texto "Cadastrar". Na base da tela, uma linha de texto pergunta "Já tem uma conta? Faça login".

Fonte: elaborado pelos autores..

DASHBOARD DE VISÃO GERAL DAS FINANÇAS

A tela inicial do aplicativo exibe um resumo das finanças do usuário, incluindo receitas, despesas e o saldo atual. Essa visão geral é atualizada em tempo real à medida que as transações são registradas. A Figura 3 traz essa tela.

Figura 3 - Tela de dashboard do protótipo



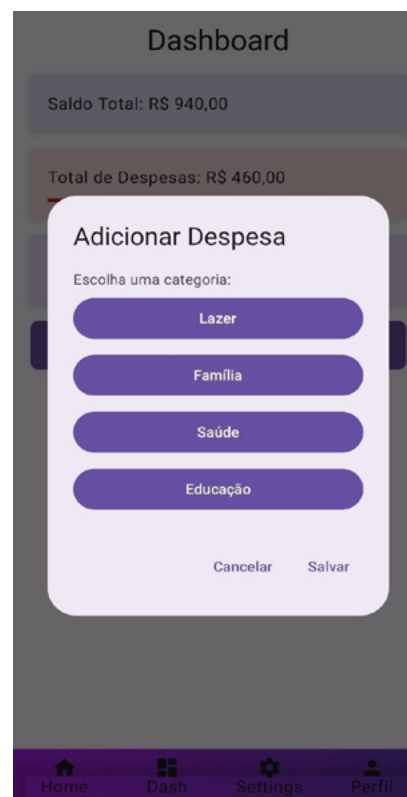
Fonte: elaborado pelos autores.

ADIÇÃO DE DESPESAS NO *DASHBOARD*

A tela de Dashboard conta com a opção de adição de despesas, sendo ela dividida em categorias como: lazer, família, saúde e educação. Podendo assim o usuário ter maior descrição de seus gastos. A Figura 4 apresenta a tela das categorias de despesas.

SUMÁRIO

Figura 4 - Categorias de despesas dashboard



Fonte: elaborado pelos autores.

ADIÇÃO DE RECEITAS NO *DASHBOARD*

A tela de *Dashboard* conta com a opção de adição de receitas, sendo ela dividida em categorias como: salário, freelance, investimentos e outros. Podendo assim o usuário ter maior descrição de seus ganhos. A Figura 5 expõe a tela de categorias de despesas do dashboard do protótipo.

SUMÁRIO

Figura 5 - Categoria de despesas *dashboard*

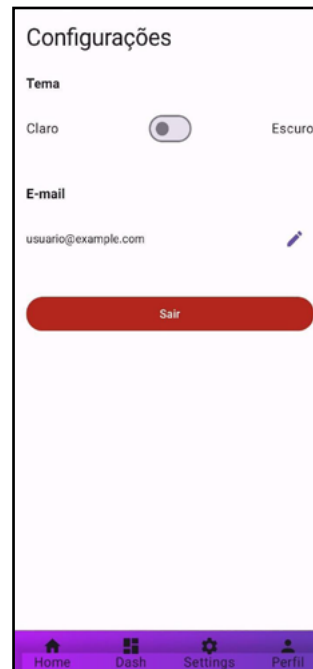
Fonte: elaborado pelos autores.

TELA DE CONFIGURAÇÕES

A tela de configurações permite que o usuário personalize a experiência no aplicativo de finanças, ajustando preferências como temas e opções de acessibilidade. Além disso, oferece funcionalidades para gerenciar informações pessoais e redefinir seu email. Com uma interface organizada e intuitiva, essa seção garante flexibilidade

e conveniência ao usuário, permitindo que ele adapte o aplicativo às suas necessidades específicas. A Figura 6 mostra essa tela.

Figura 6 - Tela de configuração do protótipo



Fonte: elaborado pelos autores.

TELA HOME

A tela *Home* é a página inicial do protótipo após o login, oferecendo uma visão geral das finanças do usuário. Nela, informações resumidas sobre receitas, despesas e saldo atual são apresentadas de forma visual e acessível. O objetivo é fornecer uma visão rápida e intuitiva do estado financeiro do usuário, além de facilitar o acesso às principais funcionalidades do aplicativo. A Figura 7 expõe a tela inicial do protótipo.

SUMÁRIO

Figura 7 - Tela Home do protótipo

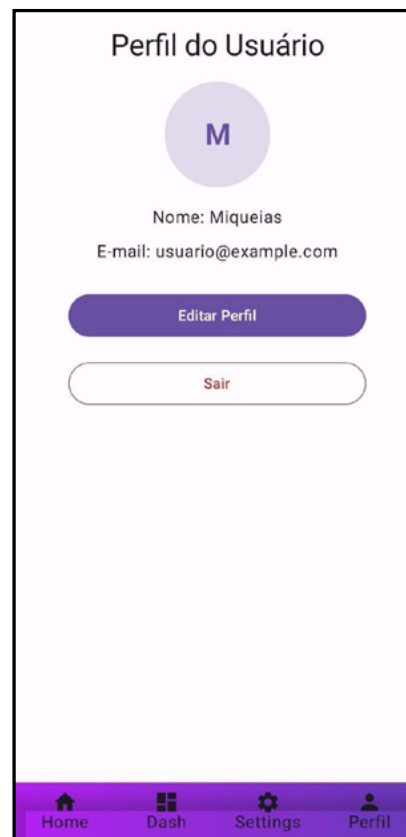


Fonte: elaborado pelos autores.

TELA DE USUÁRIO

A tela de perfil permite que o usuário visualize e edite informações pessoais, como nome, e-mail e foto de perfil. Também incluem opções para alterar a senha, gerenciar configurações avançadas e realizar logout, garantindo uma experiência prática e segura. A Figura 8 exibe a tela de perfil do usuário.

Figura 8 - Tela de perfil do usuário



Fonte: elaborado pelos autores.

CONTRIBUIÇÃO PARA O PROCESSO DE APRENDIZADO

O desenvolvimento do protótipo desempenhou um papel fundamental no processo de aprendizado, consolidando conceitos teóricos e práticos de programação mobile. Durante o projeto, foi possível aplicar diretamente conhecimentos sobre design de interfaces, gerenciamento de estado, integração com banco de dados e

boas práticas de desenvolvimento. A experiência também permitiu enfrentar desafios reais, como o tratamento de erros, a otimização de funcionalidades e a adaptação da interface para diferentes tamanhos de dispositivos. Cada etapa do desenvolvimento serviu como uma oportunidade de aprendizado, destacando a importância do planejamento, da organização do código e da colaboração. Além disso, o protótipo facilitou a compreensão da interação entre frontend e backend, ampliando a visão sobre o fluxo de dados e a necessidade de garantir segurança e desempenho. O uso de ferramentas modernas, como Jetpack Compose e bibliotecas específicas, contribuiu para explorar novas abordagens no desenvolvimento mobile, enriquecendo o repertório técnico e criativo.

Por fim, o processo não apenas reforçou habilidades técnicas, mas também destacou a importância de aspectos como design centrado no usuário, foco na resolução de problemas e busca contínua por aprimoramento, tornando o aprendizado mais prático e significativo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O curso “Programação para Dispositivos Móveis” proporcionou uma grande oportunidade para explorar os fundamentos do desenvolvimento mobile, alinhando teoria e prática de maneira eficiente. Os resultados obtidos evidenciam o potencial dos dispositivos móveis não apenas como ferramentas de consumo, mas como plataformas criativas e educativas que permitem a inovação tecnológica.

Ao longo do curso, foi possível observar o impacto direto no desenvolvimento de competências técnicas e no aumento do interesse por soluções digitais. A criação de projetos práticos, como protótipos de aplicativos funcionais, destacou-se como um diferencial pedagógico, promovendo aprendizado ativo e engajamento entre os participantes.

Apesar dos avanços, alguns desafios foram identificados, como a necessidade de maior aprofundamento em técnicas avançadas de programação e a integração com tecnologias emergentes, como inteligência artificial e *IoT*. Tais aspectos representam oportunidades para melhorias futuras nos conteúdos e metodologias adotados no curso.

Para trabalhos futuros, recomenda-se ampliar o escopo dos estudos para abranger temas como acessibilidade em aplicativos móveis, práticas de design responsivo e a análise do impacto econômico-social das aplicações desenvolvidas. Além disso, explorar parcerias com empresas e instituições pode enriquecer a experiência dos participantes e aproximá-los do mercado de trabalho.

Assim, conclui-se que iniciativas como essa são essenciais para preparar profissionais capacitados e alinhados com as demandas de um mercado em constante evolução, fortalecendo a base tecnológica do país e incentivando a criatividade no uso de dispositivos móveis.

REFERÊNCIAS

ADJUST. **Como estão os aplicativos mobile no Brasil**. Publicado em 2023. Disponível em: <https://www.adjust.com/pt/blog/brazil-in-three-charts-installs-sessions-and-retention-rates/>.

ALMEIDA, Josiane. **ANÁLISE DA SEGURANÇA E DE FERRAMENTAS NA PLATAFORMA ANDROID**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Sistemas para Internet) - INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SUL-RIOGRANDENSE CAMPUS PASSO FUNDO, [S. /], 2013.

BAUER, Rudieri; FLORES, Gian Luca Motta; CRESTANI, Angelo V.; MOMBACH, Jaline. **Projeto codIFic@r: Oficinas de Programação em Dispositivos Móveis no Ensino Fundamental**.

BRENNAND, Edna Gusmão de Góes; VASCONCELOS, Giuliana Cavalcanti. O conceito de potencial múltiplo da inteligência de Howard Gardner para pensar dispositivos pedagógicos multimidiáticos. **Ciências & Cognição**, Bélgica, ano 2005, v. 5, p. 19-35, 26 jul. 2005.

Brasil é o 4o país que mais baixou apps em 2021, mostra pesquisa. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/software/233641-brasil-4-pais-baixou-apps-2021-mostra-pesquisa.htm>>.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Acesso a Internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal, 2015: Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios**. Publicado em 2016. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=S3LtAQAAACAJi>.

JEMEROV, Dmitry. **Kotlin em ação**. [S. l.: s. n.], 2017.

JUREPURE123. **How can I create a SQLite database and use it between screens in Kotlin with Jetpack Compose (Error with starting the app)?** Disponível em: <<https://stackoverflow.com/questions/77101691/how-can-i-create-a-sqlite-database-and-use-it-between-screens-in-kotlin-with-jet>>.

MATEUS, M. de C.; BRITO, G. da S. Celulares, smartphones e tablets na sala de aula: complicações ou contribuições?. *In*: **X Congresso Nacional em Educação – Educere**. [S.l.: s.n.], 2011. v. 10.



7

*Carlos Alexandre Souza
Renildo Viana Azevedo*

**POSIÇÕES DO SETOR
PÚBLICO E PRIVADO
SOBRE A REGULAÇÃO
DA INTELIGÊNCIA
ARTIFICIAL NO BRASIL**

DOI: 10.31560/pimentacultural/978-85-7221-595-4.7

SUMÁRIO

RESUMO

O estudo a seguir discorre uma análise sobre o debate na audiência pública transmitida no TV Senado a fim de elencar a questão da legislação de inteligência artificial no Brasil sobre o Projeto de Lei 2338/2023 . A discussão percorre as similaridades com a lei geral de proteção de dados pessoais, os problemas de regular a inteligência artificial com base nos riscos, a importância de ter um olhar positivo para a inteligência artificial, a comparação com a legislação canadense e europeia e as abordagens já adotadas pelo país para a regulação da inteligência artificial. Após essa análise é possível concluir que, segundo os participantes, a legislação não deve proibir genericamente o desenvolvimento da inteligência artificial, mas incentivar o desenvolvimento responsável da tecnologia voltada para o benefício humano para que o país possa utilizar os benefícios da ferramenta com segurança.

Palavras-chave: Inteligência artificial; regulação; Projeto de Lei.

INTRODUÇÃO

A inteligência artificial (IA) é um campo da Ciência da Computação que busca desenvolver sistemas que simulam o comportamento humano (Alura, 2023). Atualmente, essa tecnologia tem se tornado cada vez mais presente na vida cotidiana dos brasileiros. Um exemplo notável é o ChatGPT, uma IA que utiliza processamento de linguagem natural para criar resultados textuais semelhantes ao que os humanos produzem. Em alguns casos, superando mesmo a forma como muitos elaboram a produção de textos a partir de uma base de conhecimento. Segundo Freitas (2024), o Brasil foi o quarto país que mais acessou o ChatGPT em janeiro de 2024.

Entretanto, o rápido avanço da IA também levanta preocupações sobre os riscos associados ao seu uso, tanto para os indivíduos quanto para a sociedade como um todo. Nesse contexto, discute-se a regulamentação da produção realizada pelas diversas IAs e seus impactos sociais. Assim como no resto do mundo, no Brasil esse debate passou a fazer parte das arenas públicas, o que inclui necessariamente o Poder Legislativo, de modo que se possa ter regras que tratam dos eventos decorrentes do uso de ferramentas de IA que impactem as relações sociais. Nesse sentido, em 2023 começou a tramitar no Congresso Nacional o Projeto de Lei 2338/2023, que tem como finalidade a regulamentação dessa tecnologia no Brasil.

Antes de aprovar Projetos de Lei que tratam de certos temas, normalmente o Congresso Nacional realiza audiências públicas para melhorar a compreensão dos parlamentares a respeito desses temas. A regulamentação da IA é um tema que apresenta posições divergentes na sociedade e por isso a realização de audiências públicas são necessárias.

Quais são as posições defendidas pelos setores da sociedade brasileira? Para apresentar uma possível resposta a essa

pergunta, este trabalho apresentará as principais posições defendidas na audiência pública realizada no dia 24 de outubro de 2023, que tinha como objetivo, segundo o senador Marcos Pontes¹, “debater abordagens regulatórias nacionais e internacionais, modelos de regulação, comando e controle ou responsiva centralizada ou descentralizada setorial ou unificada auto-regulação regulada e regime de fiscalização” (TV Senado, 2023).

Este artigo tem como objetivo apresentar e analisar as posições sobre a regulamentação da Inteligência Artificial no Brasil expostas na audiência pública realizada no dia 24 de outubro pela Comissão Temporária Interna Sobre Inteligência Artificial (CTIA) do Senado Federal. Nessa audiência, as posições apresentadas em sua maioria são de órgãos governamentais, ou seja, revelam a visão do Estado brasileiro sobre a regulamentação da IA.

Inicialmente tem-se o depoimento de Miriam Wimmer², que procurou destacar os pontos defendidos pela Autoridade Nacional de Proteção de Dados (ANPD). Segundo Miriam, a participação da ANPD nesse debate se justifica porque há similaridades entre a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD)³ e o Projeto de Lei 2338/2023, que pretende regular o uso da inteligência artificial. Segundo Miriam, ambas possuem como foco a proteção dos direitos dos usuários. Ressalta, por exemplo, que o capítulo II do PL 2338/2023 determina os direitos de acesso prévio às motivações por trás do uso de sistemas de IA, às informações sobre os possíveis impactos dessas tecnologias nos usuários, assim como o direito de obter explicações sobre decisões automatizadas e a possibilidade de contestá-las, entre outros.

1 Senador Astronauta, Vice-presidente da CTIA.

2 Diretora da Autoridade Nacional de Proteção de Dados.

3 Lei nº 13.709/2018.

Para Miriam Wimmer direitos como o de revisão e explicação de decisões automatizadas já estão contemplados na legislação brasileira, ainda que não sejam abordados de forma específica no contexto da inteligência artificial, como o que prevê a LGPD, que em seu capítulo III, assegura direitos fundamentais relacionados à liberdade, privacidade e intimidade, incluindo a confirmação da existência de tratamento de dados e a revogação do consentimento.

Outra abordagem que Miriam Wimmer considera que aproxima a LGPD do objeto do PL 2338/2023 tem a ver com a ideia de risco como fator para categorizar os tipos de IA. A LGPD também estabelece que os controladores de dados devem levar em consideração a gestão de risco sobre o tratamento de dados que estão sob o seu domínio.

Além desses aspectos Miriam Wimmer salienta que há outros que demonstram a semelhança entre a LGPD e o PL 2338/2023, como a comunicação de incidentes, a coordenação entre diferentes órgãos governamentais, assim como estabelecem um conjunto de ações para elaboração de normas, como audiências públicas com diferentes setores da sociedade.

Para Miriam Wimmer, uma questão complexa que se impõe diz respeito à criação ou não de uma autoridade central para tratar de IA, como é o caso da ANPD em relação ao tratamento de dados pessoais. Miriam Wimmer considera que um órgão central não deve excluir ou suprimir a competência específica exercida por órgãos estatais. Todavia, Miriam Wimmer ressalta que a existência de autoridade central é fundamental para sistematizar uma legislação extremamente abrangente.

A posição apresentada pela representante da ANPD está relacionada, portanto, da relevância de se criar um órgão central, representado por uma autoridade, que possa concentrar tanto a interpretação quanto a aplicação das regras estabelecidas pela lei,

como é o caso da LGPD. Assim, a experiência da ANPD mostra que também para o caso da regulamentação da IA no Brasil é relevante que se estabeleça uma autoridade central.

Outra exposição sobre o tema foi realizada pelo representante da Casa da Moeda do Brasil, Rodrigo da Silva⁴, para quem “a regulação deve focar nos riscos, não na tecnologia”(BRASIL, 2023, 29min00s). Para Rodrigo da Silva (BRASIL, 2023), os possíveis erros com veículos automatizados, score de crédito e equipamentos médicos, vão além do escopo de uso da inteligência artificial, pois podem ocorrer por outras causas e não ser decorrente do uso da IA. Para ele, a regulação pode impedir que tecnologias como essas possam ser desenvolvidas por ter riscos que vão além do controle do desenvolvedor do software (BRASIL, 2023).

Para Rodrigo Silva, antes de se tratar da regulação é necessário criar uma estratégia sobre o uso de IAs no Brasil, para que a “regulamentação, não venha a conflitar com aquilo que se pretende para o desenvolvimento do país” (BRASIL, 2023, 28min55s). Diferente da representante da ANPD, o representante da Casa da Moeda considera como preocupante a existência de uma autoridade central uma vez que há uma complexidade de etapas e de heterogeneidade que envolvem a IA, o que levaria a uma sobreposição regulatória (BRASIL, 2023).

Além dessas questões, o representante da Casa da Moeda considera que “se eu congelo regras prescritivas numa lei, daqui a um ano, antes do *vacatio legis*, elas não fazem mais sentido” (BRASIL, 2023, 36min20s). Por isso defende que as regras prescritivas devem ser setoriais, o que fragiliza a ideia de uma autoridade central.

Por sua vez, o representante da Agência Nacional de Telecomunicações, Abraão Balbino⁵ (BRASIL, 2023) ressalta a importância de não olhar a inteligência artificial com vista ao risco, e sim pensar em como a inteligência artificial pode ser usada para o bem. Abraão cita o evento das Nações Unidas, *AI for Good*, que segundo 'IA Responsável' tem como objetivo “promover a inteligência artificial como mecanismo de melhorar áreas como saúde, clima, equidade de gênero, prosperidade inclusiva, infraestrutura sustentável e outras” (IA Responsável, 2023).

Para Abraão (BRASIL, 2023), ao invés de proibir genericamente o uso de IA seria mais adequado focar em informação para que os usuários estejam cientes de como a IA irá tratar seus dados, como as decisões do sistema podem afetar o usuário e a sociedade em geral e ter ciência de que os seus direitos sejam garantidos em caso de qualquer prejuízo causado por uso de IA tendo revisão humana das tomadas de decisão e retorno de prejuízo causado se esse for o caso a exemplo, dessa forma o Brasil não deveria ter o desenvolvimento de sistemas de IA prejudicado por conta de limitações legais.

Assim, segundo o representante da ANATEL, a lei para IA não deve ser prescritiva, focada no risco, em como fazer a IA do Brasil ser centrada na realidade brasileira, em princípios éticos da sociedade brasileira e que seja sustentável para a economia nacional (BRASIL, 2023).

Nessa audiência também falas do setor privado, como a feita por Hélio Ferreira Moraes⁶, representando a Câmara de Comércio Brasil-Canadá (CCBC), para quem tanto no Canadá quanto no Brasil a regulação é feita com base no risco da IA, mas que na legislação canadense leva em conta a importância da “calibragem” correta da lei,

5 Superintendente executivo da agência nacional de telecomunicações (ANATEL) representando Carlos Manuel Baigorri, presidente da ANATEL.

6 Coordenador da comissão de tecnologia da câmara de comércio Brasil-Canadá.

para não se ter um controle excessivo de riscos, que podem levar ao atraso ou dificultar o desenvolvimento da IA no país (BRASIL, 2023).

Segundo Hélio (BRASIL, 2023), o Brasil, assim como o Canadá, está adotando a abordagem horizontal, que estabelece soluções de IA em um contexto geral de uso, diferente da União Europeia que toma uma abordagem vertical que considera indústria por indústria e departamento por departamento fazendo com que a legislação afete cada área de atuação com leis específicas.

No Brasil essa estratégia cria a questão da fragmentação regulatória, que são diversos assuntos muito diferentes estruturados embaixo de uma única organização o que segundo Hélio, pode ser um problema por cada ambiente ser altamente mutável e sofrer alteração rápida, assim uma legislação geral não horizontal não deveria tratar assuntos específicos de cada setor podendo ser delegada essa tarefa para eles (BRASIL, 2023).

Para o representante da CCBC o Brasil deveria adotar a mesma postura do Canadá em relação a legislação sobre a IA, possibilitando um ambiente de amplo debate, tendo em vista a multiplicidade de interesses envolvidos e também pela razão de que o tema ser multidisciplinar (BRASIL, 2023).

Ressalta-se que o Canadá desenvolve uma política de pretende colocar esse país como referência nesse tipo de tecnologia. Segundo CIFAR (2017) no Canadá, instituições como *Amii* em Edmonton, *Mila* em Montreal e o *Vector Institute* em Toronto são Institutos de referência em Inteligência Artificial, que desde 2018 têm investido grandemente na tarefa de fazer do país um líder em IA. Até 2030 o país espera ter um dos ecossistemas de IA mais robustos do mundo (CIFAR, 2017).

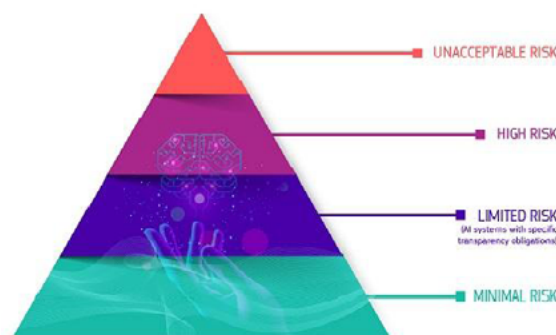
Na audiência também houve a fala do setor acadêmico, representado por Susana de Sousa⁷, que abordou o contexto regulatório da inteligência artificial na União Europeia (UE) (BRASIL, 2023). Inicialmente Susana faz uma provocação sobre a regulação de IA: “a lei é necessária? Precisamos de uma regulação?” (BRASIL, 2023, 1h03min38s). Para Susana os impactos em nossas vidas são presentes e a expectativa é que se torne mais ainda, oscilando entre efeitos positivos e negativos (BRASIL, 2023).

No contexto da UE, Susana destaca que a regulação sobre a IA baseia-se nos direitos fundamentais (BRASIL, 2023). Susana ressalta que a proposta na União Europeia é um regulamento, e por isso não precisa de transposição pelos estados, porque é autoaplicável em todos os estados-membros “porque o que se pretende é criar um quadro jurídico uniforme em todo espaço europeu” (BRASIL, 2023, 1h28min20s). Susana destaca que o regulamento europeu sobre IA procura equilibrar o controle sobre essa tecnologia e o desenvolvimento de novas tecnologias, e usa para isso uma escala segundo grau de risco do uso de uma IA (BRASIL, 2023). Segundo Susana, os sistemas para fins militares, sistemas exclusivamente para investigação e desenvolvimento científico não se enquadram neste regulamento, independente do grau de risco (BRASIL, 2023).

No modelo do regulamento da UE sobre IA, os riscos são categorizados e dependendo desses níveis uma tecnologia pode ser impedida de ser produzida ou mesmo ser liberada sem qualquer restrição. No nível mais alto há o risco inaceitável (ver figura 1), em que são proibidos, em que “todos os sistemas de IA considerados uma ameaça clara à segurança, aos meios de subsistência e aos direitos das pessoas serão proibidos” (COMISSÃO EUROPEIA, 2024). No alto risco (ver figura 1), que tem maiores obrigações e deveres impostos pela lei, como certificar que os dados utilizados para alimentar o sistema sejam de qualidade, evitando possíveis preconceitos na

decisão da IA como o caso de uma IA ser menos precisa em identificar o rosto de uma mulher negra (BUOLAMWINI, 2016). No risco limitado (ver figura 1), como o Chat GPT, tem dever de transparência, ou seja, ao utilizar o sistema “os seres humanos devem ser informados de que estão a interagir com uma máquina, para que possam tomar uma decisão informada de continuar ou recuar” (COMISSÃO EUROPEIA, 2024). Mínimo ou nenhum risco (ver figura 1) a utilização é livre, a exemplo tem-se “jogos de vídeo baseados em IA ou filtros de spam” (COMISSÃO EUROPEIA, 2024).

Figura 1 - Pirâmide de risco de IA da União Europeia



Fonte: Comissão europeia (2024).

A última fala de representantes do setores privados foi feita pela representante da Associação Brasileira de Empresas de Software (ABES), Loren Spíndola⁸, que levantou a questão de como regulamentar uma tecnologia que está em constante transformação (BRASIL, 2023). Loren Spíndola ressalta que o Brasil já é signatário de diversas normas internacionais, como princípios da OCDE, das recomendações do uso ético da IA da UNESCO e que o Brasil já participa dos fóruns internacionais sobre o tema (BRASIL 2023). A representante da ABES considera que uma lei ampla e genérica não

8

Líder do grupo de trabalho de inteligência artificial da Associação Brasileira de Empresas de Software (ABES).

favorece a regulação do uso da IA e que isso deveria ser tratado de forma específica, pelos setores atingidos pelo uso de uma determinada IA (BRASIL, 2023).

Contudo, a representante da ABES questionou a necessidade de uma lei sobre IA, já que a legislação pode impedir que sistemas de IA sejam desenvolvidos e os eventuais benefícios de seu uso não sejam aproveitados completamente e que a regulação precisa ser flexível e adaptável (BRASIL, 2023). Segundo Loren o PL 2338/2023 teria um viés negativo porque tem como conceito principal o risco da IA e não as oportunidades de desenvolvimento econômico (BRASIL, 2023).

De modo geral, é possível verificar a partir das considerações feitas pelos representantes do setor público e privado que não há um consenso em torno da centralização do controle da aplicação da norma sobre a IA no Brasil. As falas dos representantes dos órgãos estatais demonstram que dentro do Estado não há um consenso em torno da existência de uma autoridade sobre o uso da IA no Brasil.

Outro aspecto que se verifica a partir das posições diz respeito entre a regulação de IA e desenvolvimento dessa tecnologia. Nesse ponto a discussão central é se a noção de risco impede ou não o desenvolvimento de novas tecnologias baseadas em IA. O setor privado representado pela representante da ABES, por exemplo, não considera ser prioritária a criação de uma lei sobre IA, porque a regulação impediria o desenvolvimento da tecnologia. Esse argumento é parcialmente defendido pelo representante da ANATEL, que considera que a abordagem do PL 2338/2023 se concentra em demasia na ideia de risco da IA, sem apresentar possibilidades de se desenvolver novas tecnologias levando em conta a realidade brasileira.

METODOLOGIA

A metodologia usada no desenvolvimento deste trabalho se ateve a coleta das falas realizadas pelos convidados da audiência pública sobre IA realizada pela Comissão Temporária Interna sobre Inteligência Artificial do Senado brasileiro. Portanto, a pesquisa se baseia em uma análise qualitativa feita a partir da interpretação das falas dos representantes do setor público e privado realizadas na referida audiência no que diz respeito à regulamentação da IA no Brasil. A partir da coleta das falas realizadas, foi feito uma síntese dos argumentos apresentados para posteriormente fazer uma comparação entre as posições estabelecidas dentro do setor privado e no setor público.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As posições apresentadas na audiência pública, apesar de ser uma amostra pequena, podem ser representativas dos pontos de vista tanto do setor público quanto do setor privado, apesar de que no caso da audiência público, objeto deste estudo, não houve as falas de outros setores da sociedade, mas somente do setor privado, o que nos impede fazer uma avaliação mais geral da sociedade sobre esse assunto. Contudo, apesar do tamanho da amostra, é possível verificar os principais pontos do debate dentro do setor público e o que interessa o setor privado.

A legislação sobre Inteligência Artificial é um assunto que deve ser tratado com muito cuidado, já que ao proibir demais o desenvolvimento da tecnologia é possível que os benefícios da inteligência artificial não sejam aproveitados de forma plena. Dessa forma, a legislação deve incentivar o desenvolvimento focado nos direitos

fundamentais e gerais para que assim o país não fique atrasado na corrida tecnológica do século XXI, em que o horizonte aponta para um mundo cada vez mais conectado à inteligências artificiais e as futuras gerações deverão conviver cada vez mais com o uso dessas ferramentas que podem ser de grande ajuda para a sociedade.

Para isso é necessário que o uso de IA seja consciente e que as pessoas tenham conhecimento de seus direitos que já estão previstos em outras leis existentes como a LGPD e o direito do consumidor, a lei considera o exemplo de outros países que já estão mais avançados no assunto como os países da União Europeia e o Canadá, considerando também as diferenças que existem com o contexto no Brasil.

Os limites deste trabalho apontam para uma coleta de dados mais abrangente, para além dos agentes ouvidos neste estudo, de modo que se possibilite uma análise mais próxima da realidade social sobre as posições mais relevantes sobre a regulamentação da IA no Brasil,

Todavia, apesar dos argumentos em relação ao desenvolvimento tecnológico, é fundamental que existam normas que possam possibilitar que a sociedade possa controlar o uso de uma tecnologia que tem um potencial significativo para interferir na vida das pessoas, tanto de forma positiva quanto de forma negativa. O problema não está no viés positivo da IA, mas no uso negativo dessa tecnologia. Se por um lado o desenvolvimento de tecnologias para a melhoria das vidas das pessoas não deve ser paralizado, por outro, deixar a vontade sem qualquer controle social qualquer tecnologia, sobretudo IA, estaremos diante de uma realidade de alto risco para a vida de todos que vivem neste planeta, não somente os humanos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Senado Federal. **Projeto de lei nº 2338**, de 2023. Dispõe sobre o uso da Inteligência Artificial. Brasília, DF: Congresso Nacional, 2023. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento?dm=9347622&ts=1715114415295&disposition=inline>. Acesso em: 8 jul. 2024.

BRASIL. SENADO. **Comissão sobre Inteligência Artificial debate modelos de regulação para o setor**. YouTube, 24 out. 2023. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=mTSQMvEPmCA>. Acesso em: 8 jun. 2024.

BRASIL. **Lei nº 13.709**, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Brasília, DF: Presidência da República, 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm. Acesso em: 8 jul. 2024.

BUOLAMWINI, Joy. **How I'm fighting bias in algorithms**. TED, 2016. Disponível em: https://www.ted.com/talks/joy_buolamwini_how_i_m_fighting_bias_in_algorithms. Acesso em: 15 jul. 2024.

CIFAR. **The Pan-Canadian AI Strategy**. 2017. Disponível em: <https://cifar.ca/ai/>. Acesso em: 17 jul. 2024.

GORZONI, Paula. **Inteligência artificial: riscos para direitos humanos e possíveis ações**. 2019. Disponível em: <https://itsrio.org/wp-content/uploads/2019/03/Paula-Gorzoni.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2024.

IA RESPONSÁVEL. **AI for Good Global Summit**. 2023. Disponível em: <https://www.iaresponsavel.com.br/ai-for-good-global-summit/>. Acesso em: 11 jul. 2024.

COMISSÃO EUROPEIA. **Ato relativo à IA**. 2024. Disponível em: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/pt/policies/regulatory-framework-ai>. Acesso em: 17 jul. 2024.

SPADINI, Allan. **O que é Inteligência Artificial? Como funciona uma IA, quais os tipos e exemplos**. Alura, 2023. Disponível em: <https://www.alura.com.br/artigos/inteligencia-artificial-ia>. Acesso em: 11 jul. 2024.

FREITAS, Felipe. Brasil é o quarto país que mais acessa o ChatGPT. **Tecnoblog**, São Paulo, 28 mar. 2024. Disponível em: <https://tecnoblog.net/noticias/brasil-e-o-quarto-pais-que-mais-acessa-o-chatgpt/>. Acesso em: 19 jan. 2025.



8

Carlos Eduardo Araújo

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA PROGRAMAÇÃO:

AS I.A.S PODEM SUBSTITUIR
O PROGRAMADOR?

DOI: [10.31560/pimentacultural/978-85-7221-595-4.8](https://doi.org/10.31560/pimentacultural/978-85-7221-595-4.8)

SUMÁRIO

RESUMO

Este artigo abrange o tema das inteligências artificiais e como elas impactam na programação, discute primordialmente se em algum momento alguma I.A poderá substituir o programador e tem foco central na ferramenta “Tabnine”, explicando o que é, seus riscos e vantagens, além do seu funcionamento.

Palavras-chave: Inteligência Artificial. Programação. Tabnine.

INTRODUÇÃO

Atualmente muito se fala sobre inteligência artificial, é um tema que tem se tornado popular por conta das mídias sociais onde é possível encontrar algumas produções de I.A que geram repercussões, além disso, impressiona a variedade de tipos de I.A e suas diferentes usabilidades, que podem tanto ser benéficas quanto maléficas, sendo que, do ponto de vista filosófico e antropológico, a inteligência artificial continua sendo uma ameaça para o monopólio humano da inteligência (Teixeira, 2019), mas é importante de fato saber o que uma inteligência artificial e como ela funciona. Basicamente essa tecnologia é um dos campos mais estudados e utilizados hoje na ciência da computação, normalmente são programas que tentam simular comportamento inteligente, elas são criadas e “treinadas” a partir de algoritmos que visam orienta-las a replicar a inteligência humana, para isso utilizam de técnicas de aprendizado de máquina, tanto para a análise de dados, quanto para adaptabilidade em situações e também em tomadas de decisões, Segundo Teixeira (2019), o que diferencia a IA é que esta engloba ciências afins como cibernética e computação num projeto mais ambicioso, gerar comportamento inteligente. Como já dito anteriormente, isso faz com que as I.As sejam úteis em vários campos, pois possuem a habilidade de fazer análises excelentes em big datas, e assim identificam, entendem e fazem previsões a partir de padrões. Além de machine learning, I.As usam de deep learning e análise preditiva.

Exemplos de I.A que são utilizadas diariamente por grandes massas são em aplicações da Meta, Google, Amazon e Waze. Com isso, entende-se que as I.As são produtos de algoritmos que tentam imitar e até ultrapassar características da mente humana, através de um aprendizado prévio e análise de padrões, entregando assim previsões, recomendações e análises detalhadas com uso de redes neurais, que como já citado, se inspira no humano. O objetivo deste

trabalho é avaliar a produção de software com apoio de ferramentas do tipo, focado em uma específica o Tabnine, para isso, serão abordados temas como a substituição da capacidade criativa humana no processo de criação de sistemas, o funcionamento da ferramenta e a descrição de testes realizados para avaliar a ferramenta central.

DESENVOLVIMENTO

Abrangendo uma questão mais filosófica, a IA desafia uma velha tradição que coloca o homem e sua capacidade racional como algo único e original do universo (Teixeira, 2019), sendo assim, um dos questionamentos que surgem é a possibilidade da substituição do pensamento crítico humano por tarefas realizadas por IA em diferentes áreas, bem como na computação e mais especificamente no desenvolvimento de aplicações, pois a IA pode ser aplicada de forma eficaz em vários estágios do ciclo de vida de desenvolvimento de software, desde a concepção e planejamento até a manutenção e operações. Por exemplo, técnicas de aprendizado de máquina podem ser utilizadas para prever e corrigir defeitos de software, enquanto algoritmos de otimização podem melhorar a alocação de recursos em projetos de desenvolvimento" (Ribeiro, 2024, p. 4).

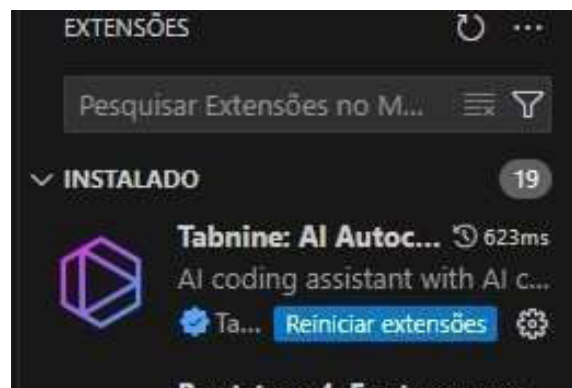
Porém encontram-se dificuldades éticas neste processo, bem como a falta de uma característica humana até então irreplicável, a criatividade. Não existem ainda ferramentas de IA que por si só gerem sistemas, no entanto existe uma gama de IAs que auxiliam na produção de softwares, um exemplo é o Tabnine, que por vez será avaliado no decorrer do documento.

Criado pela Codota² em 2018, o Tabnine é uma ferramenta de inteligência artificial que tem o intuito de ajudar na programação, acelerando a escrita de códigos, sua função é sugerir códigos, completar automaticamente partes específicas de um código e até receber comandos para criação de trechos, ela é flexível a todas linguagens de programação e tende a ser muito utilizada na produção de projetos pela eficiência e agilidade que traz, ao entender os padrões dos códigos e suas respectivas lógicas, esta I.A pode acelerar muito o trabalho do desenvolvedor sugerindo trechos repetidos. De acordo com o site da empresa “O Tabnine usa todos os dados disponíveis do IDE do desenvolvedor — incluindo tipos de variáveis, comentários, arquivos abertos, pacotes importados e bibliotecas — para fornecer código altamente relevante e recomendações prontas para uso.” (Tabnine, 204).

É claro que ao utilizar ferramentas desse tipo existem tanto desvantagens quanto benefícios gerados, ela não é recomendada a iniciantes pois facilita demasiadamente a escrita de códigos, podendo deixar seu usuário dependente dela, e fazendo assim com que o escritor do código não entenda totalmente o que aconteça no programa gerado, ou até sugerir linhas incompatíveis com a lógica desejada e produzir inconsistências semânticas, também pode acabar exigindo demais da máquina onde está instalada.

O tabnine é compatível com vários ambientes de programação, sendo assim, a sua instalação é simples, o interessado pode tanto acessar o site da empresa, quanto no seu ambiente de programação fazer o download da extensão, sendo que então o acesso pode ser feito a partir da barra lateral da IDE (Figura 1).

Figura 1 -Pesquisa do Tabnine em extensões



Fonte: Araújo, 2024.

Além da versão gratuita, o tabnine oferece também versões premium, porém a mais utilizada é a gratuita, que já oferece várias vantagens aos usuários.

METODOLOGIA

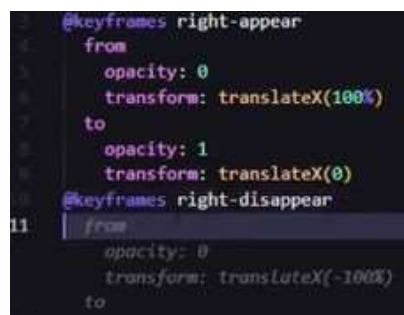
O método científico é fundamental neste trabalho, sendo construindo a partir de uma análise hipotético dedutiva, onde a pauta em questão é a intervenção de ferramentas de IA na produção de códigos, com isso, a hipótese de que, sendo mal utilizadas podem causar dependências a programadores iniciantes ou erros na produção do sistema, pode ou não ser sustentada por testes realizados, já que “o objetivo principal do experimento é, então, rejeitar a hipótese nula a favor de uma ou algumas hipóteses alternativas” (GUROV, 2002). Sendo assim, seguem a descrição da utilização e testes realizados na ferramenta.

A utilização da ferramenta é muito simples, depois da extensão baixada e autorizada, as diversas sugestões que a I.A faz aparecem automaticamente, e para aceitá-las basta pressionar o Tab, o tabnine pode também interpretar comandos e sugerir de forma automática partes que concluam o código conforme o programador deseje.

Sendo assim, existem exemplos do uso da ferramenta a seguir, tentando efetuar assim o teste do software, que Segundo Neto (2007), é o processo de execução de um produto para determinar se ele atingiu suas especificações e funcionou corretamente no ambiente para o qual foi projetado.

Neste exemplo, a partir de um comando direcionado a IA: “right-disappear”, a ferramenta proporciona ao usuário linhas de código que tentam esconder uma estrutura.

Figura 2 - Criação a partir de comando



```
@keyframes right-appear
{
  from
  {
    opacity: 0;
    transform: translateX(100%);
  }
  to
  {
    opacity: 1;
    transform: translateX(0);
  }
}

@keyframes right-disappear
{
  from
  {
    opacity: 0;
    transform: translateX(-100%);
  }
  to
  {
    opacity: 1;
    transform: translateX(0);
  }
}
```

Fonte: Araújo.

A partir do código gerado pela ferramenta o desenvolvedor teve êxito na tarefa, portanto neste teste o software atende aos requisitos, afinal ele não apresentou falhas, que são comportamentos operacionais do software diferente do esperado pelo usuário (Neto, 2007), e teve sucesso no teste funcional, ou de caixa preta, onde avalia-se o software sem um conhecimento interno.

O tabnine também pode realizar correções de erros na sintaxe de várias linguagens, nesse caso de teste que “descreve uma condição particular a ser testada e é composto por valores de entrada, restrições para a sua execução e um resultado ou comportamento esperado” (CRAIG e JASKIEL, 2002), o usuário comete um pequeno erro de sintaxe proposital no código em JavaScript.

Figura 3 - Correção feita pelo Tabnine

```
});  
  
leia.question('Digite o num 1: ', (valor1) => {  
  leia.question('Digite o num 1: ', (valor) ta
```

Fonte: Araújo.

No seguinte caso de uso de teste funcional, a ferramenta evidencia que pode também sugerir lógicas matemáticas, que podem tanto ser usadas para evitar falhas de entrada ou até em tomadas de decisão, neste caso há uma verificação condicional de uma variável, nele a ferramenta propõe que a cada vez que o loop executa, verifica-se se tal variável é múltipla de outra.

Figura 4 - Sugestão de lógica

```
leia.question('Digite um numero: ', (valor) => {  
  const numero = parseInt(valor);  
  var res=0, val=0;  
  for(let i = numero; i >1; i--) {  
    val = numero % i;  
    if(val == 0) {  
      res += i;  
    }  
  }  
  console.log(res);  
  leia.close();  
}
```

Fonte: Araújo.

Desta vez, a ferramenta conseguiu sugerir trecho de código, no entanto o código em questão não desempenha a lógica proposta no algoritmo, sendo assim a ferramenta obteve o que na programação é chamado de erro semântico, ou seja, o programa está sintaticamente correto, mas algo relacionado ao contexto do programa está errado (Oliveira, 2014), portanto nem sempre as sugestões feitas se encaixam no desejo do usuário.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de toda facilidade na escrita e comodidade que a I.A oferece ao desenvolvedor, apenas o Tabnine no caso não pode substituir por si só o programador, afinal ela não desenvolve códigos sozinha, ela sugere, corrige e completa trechos numa tentativa de deixar a produção de códigos rápida e eficiente, porém como já mencionado isso pode gerar problemas a quem o utiliza, não sendo bom para o uso de iniciantes, pois descarta a necessidade do aprendizado de estruturas e técnicas imprescindíveis tornando assim o seu usuário amador um profissional dependente, além de nem sempre ser assertiva na lógica proposta, por isso seu uso deve ser feito primordialmente por quem detém de conhecimentos prévios e necessita de agilidade na confecção de algoritmos, tornando-se assim apenas uma ferramenta de auxílio muito eficiente, mas que não substitui ainda o pensamento crítico, analítico e a criatividade de um profissional humano, por isso em nível de teste de aceitação “realizados geralmente por um restrito grupo de usuários finais do sistema. Esses simulam operações de rotina do sistema de modo a verificar se seu comportamento está de acordo com o solicitado.” (Neto, 2007), o software pode ser bem avaliado, no entanto num contexto geral ele pode acarretar tais problemas.

AGRADECIMENTOS

O autor agradece a Fundação de apoio ao ensino, pesquisa, extensão e interiorização do IFAM, ao Projeto Aranouá e ao Tutor Renildo Viana Azevedo.

REFERÊNCIAS

ARAGÃO, Eros Ravier Silva. Utilizando a extensão do VS Code Tabnine Autocomplete. **YouTube**, 2023. Disponível em: <https://youtu.be/GjnFCu6dLis?si=WZRY66kV1-jcnAk1>. Acesso em: 02 maio 2024.

BYTEBIO. **Tabnine: inteligência artificial que acelera a escrita de códigos**. 2024. Disponível em: <https://www.bytebio.com/ia/dev/tpost/8cy5mv7s51-tabnine>. Acesso em: 02 maio 2024.

CRAIG, Rick David; JASKIEL, Stefan P. **Systematic software testing**. Norwood: Artech House, 2002.

NETO, Arilo; CLÁUDIO, Dias. Introdução a teste de software. **Engenharia de Software Magazine**, v. 1, p. 22, 2007.

RIBEIRO, Marcelo de Souza. Inteligência artificial e suas contribuições para a área: análise de como a IA pode ser aplicada no desenvolvimento de sistemas. **Revista Multivisões – AESA**, v. 1, n. 1, 2024.

TEIXEIRA, João. **O que é inteligência artificial**. São Paulo: E-galáxia, 2019.

TRAVASSOS, Guilherme Horta; GUROV, Dmytro; AMARAL, E. A. G. **Introdução à engenharia de software experimental**. 2002.

9

Ytalo Ribeiro da Silva Pedroso

Paulo Henrique Barros Diniz

Gabriel Felipe Batista

Washington Henrique Alves Júnior

Vitor Bremgartner da Frota

DEMOCRATIZAÇÃO DA IOT PARA O ENSINO INTERDISCIPLINAR ATRAVÉS DA CULTURA MAKER E ROBÓTICA EDUCACIONAL

SUMÁRIO

RESUMO

Cultura Maker consiste no ensino através da prática, onde os alunos são o agente de construção do seu próprio conhecimento, por meio do processo "Do It Yourself" (faça você mesmo). A Robótica Educacional (RE) é uma metodologia de ensino que tem como objetivo estimular o aluno a investigar e materializar os conceitos aprendidos no conteúdo curricular. O objetivo desta, não é que o aluno saiba apenas repetir, mas que o aluno aprenda por si próprio. Possibilita que o aluno seja capaz de interagir com a realidade, desenvolvendo a capacidade para formular e equacionar problemas. A Internet das Coisas (IoT) é um conceito que trata de objetos físicos que estão conectados com a internet, permitindo seu monitoramento e controle em tempo real. Na atualidade já se pode notar a sua presença nos ambientes educacionais, remodelando o modelo educacional tradicional. O projeto aqui apresentado consiste na união de ferramentas e metodologias para trabalhar o desenvolvimento da Cultura Maker e RE para popularização e ensino de IoT. Utilizando a estrutura e ferramentas disponibilizadas pelo Espaço Maker Rivelino de Souza Lima, do Instituto Federal do Amazonas – CMDI.

Palavras-chave: Cultura Maker. Internet das Coisas. Robótica Educacional.

INTRODUÇÃO

A Internet das Coisas (IoT) é um conceito que trata de objetos físicos que estão conectados com a internet, permitindo seu monitoramento e controle em tempo real. Na atualidade já se pode notar a sua presença nos ambientes educacionais, remodelando o modelo educacional tradicional. Segundo [1], “pesquisadores concordam que a sala de aula deve integrar tecnologias inteligentes e uma pedagogia inovadora”. [5]

Considerando que os docentes possuem sob sua responsabilidade cumprir todo o conteúdo didático de suas disciplinas durante o ano letivo, o uso de projetos e atividades de IoT, desenvolvidas pelos próprios alunos com a Cultura Maker e RE tem a capacidade de atingir os requisitos exigidos pela BNCC (Base Nacional Curricular Comum) para o ensino médio, desperta o interesse por si só, por ter um equipamento em sala, possibilita a produção de conteúdo de forma multidisciplinar usando a metodologia STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática), tornando o aprendizado prático e dinâmico, colocando os alunos em condição de se adaptar e enfrentar novos desafios de forma consistente. Mesmo para aqueles que buscam seguir carreira fora das áreas STEAM, necessitam de uma formação sólida nesse mercado onde a ciência e a tecnologia são cada vez mais crescentes, para terem chance de criar oportunidades. [2] [3] [4]

A cultura Maker, como explana [8]:

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” (SILVEIRA, 2016, p. 131).

Isso nos mostra como a cultura Maker está fortemente relacionada com a experimentação. Deixando o aluno como protagonista da sua construção de conhecimento, encontrando e contornando desafios, além de trabalhar a criatividade. [9]

Alinhado isso a Robótica Educacional (RE), que é uma metodologia de ensino que tem como objetivo estimular o aluno a investigar e materializar os conceitos aprendidos no conteúdo curricular. O objetivo desta, não é que o aluno saiba apenas repetir, mas que o aluno aprenda por si próprio. Possibilita que o aluno seja capaz de interagir com a realidade, desenvolvendo a capacidade para formular e equacionar problemas. Dentre os principais benefícios da robótica educacional podemos destacar o incentivo de trabalho em grupo, raciocínio lógico, estimula a criatividade e desenvolvimento de habilidades para solucionar situações adversas. [10]

A RE é definida como a utilização de conceitos das engenharias e demais campos da ciência no processo de concepção, construção, automação e controle de dispositivos robóticos que auxiliem no processo de ensino e aprendizagem multidisciplinar. Esse conceito traz a ideia de que todos nós – principalmente quem está na escola hoje – vamos aprender coisas diferentes e de maneiras diferentes, por meio de experiências, projetos, testes e muita “mão na massa”. Um passo inicial para a educação 4.0, é implementação da Cultura Maker, onde os alunos aprendem fazendo e experimentando, tornando a aprendizagem significativa com o uso de metodologias ativas que capturam o interesse do aluno. [9] [7]

Por fim, outro fator para a educação 4.0 é a implementação nas escolas de Internet das Coisas, com sensores para monitoramento do ambiente por toda a escola, lousas interativas, frequências automáticas, plataformas digitais etc. Resultando na otimização do

processo ensino-aprendizagem das instituições [6]. Entretanto, há possibilidades de implementar projetos de baixo custo que proporcionem o ensino aprendido, dos alunos, de conceitos de Internet das Coisas (IoT), bem como, o desenvolvimento da autonomia dos discentes para a investigação e resolução de problemas do mundo real com a utilização de tecnologias. [12]

Existem alguns fatores que contribuem para a facilitação da IoT no meio educacional. Dentre elas, algumas citadas em [6]

O crescente aumento da capacidade de processamento dos dispositivos embarcados, a miniaturização e o barateamento dos mecanismos[...] tornando o paradigma IoT cada vez mais aplicável a inúmeros cenários diferentes. Entre os possíveis cenários de aplicação deste paradigma, destaca-se o setor de transporte e logística, cuidados de saúde, ambientes inteligentes, aplicações de uso pessoal e educação. [6]

Fazendo uma junção de tais fatores com a disponibilidade de um Laboratório Maker, torna-se viável a implementação para o ensino interdisciplinar de IoT através da Cultura Maker e RE, com a utilização de ferramentas simples e que podem ser facilmente replicáveis pelos alunos.

TRABALHOS RELACIONADOS

Conceitos de Internet das Coisas possuem algumas complexidades quando se trata de protocolos de programação e comunicação. Tendo isso em mente, [13] buscou métodos que amenizassem o pré-requisito de conhecimento precedente para começar a exploração de IoT, principalmente para jovens e crianças. Fazendo a utilização de objetos tangíveis, que contribuem para iniciar com práticas de IoT, principalmente no que diz respeito ao ensino de conceitos abstratos.

Já [14], faz a utilização da plataforma NodePHS, que possui um custo acessível aos alunos, é flexível para a solucionar problemas de IoT e suporta protocolos de comunicação diferentes. Composto por elementos como: Módulo de Rádio nRF24; Arduino Nano para o controle do módulo, e por possuir uma IDE de código aberto; regulador de tensão de 3,3. Tais fatores contribuíram para uma boa implementação do seu projeto com alunos do curso de Ciência da Computação.

No trabalho de [15], o ensino de IoT faz uso da ferramenta App Inventor para Android, que possui código aberto, facilitando o desenvolvimento de aplicativos para sistema mobile. E por possuir uma linguagem de programação semelhantes ao Scratch, linguagem em blocos, facilita o ensino de programação, assimilando facilmente conceitos da disciplina e dispensando o um conhecimento prévio. O App Inventor faz comunicação com dispositivos embarcados, como o Raspberry Pi, permitindo uma grande variação de projetos de Internet das Coisas, com o desenvolvimento de componentes extensivos como: interruptor, temperatura, umidade e música.

Já para auxiliar no ensino de programação, juntamente com aplicação de IoT, [16] fez projetos com Arduino Uno, deixando dessa forma uma placa acessível e de código aberto, para os alunos; um módulo de Ponte H L298N, para fazer o controle dos motores; Motores DC, Módulo Bluetooth HM-10. E utilizando o Blockly baseado na programação em blocos.

Todos os trabalhos visam o baixo de custo dos componentes para torná-los acessíveis. Diante disso, visamos contribuir com projeto que agreguem para ensino de Internet das Coisas, através de dispositivos viáveis economicamente. Além de facilitar para a compreensão de conceitos e a democratização da IoT.

MATERIAIS E MÉTODOS

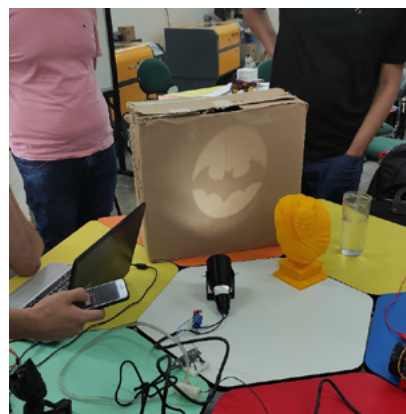
Nosso projeto consiste na construção de três subprojetos, que foram desenvolvidas de forma que o grau de elaboração seja gradativo. Para isso, foram utilizados materiais e ferramentas disponibilizadas pelo Espaço Maker.

O objetivo é integrar Cultura Maker e Robótica Educacional para introduzir conceitos de Internet das Coisas, através de plataformas que possam ser desenvolvidas pelos próprios alunos.

Dessa forma, o nosso primeiro subprojeto consiste em acionar remotamente uma lâmpada. Para deixar mais atrativo o projeto para os jovens, foram utilizados elementos da cultura pop. Como é o caso do Batsinal (figura 1 e 2). Para o desenvolvimento desse projeto foi utilizado o ESP32, que se trata de um módulo para aplicações envolvendo wi-fi, ou seja, projetos de IoT, acesso remoto, web servers etc. E um relé para acionamento de uma lâmpada led. Isso serve para mostrar que o acionamento não se limita a um pequeno projeto, apresentando ao aluno que é possível fazer isso para controle remoto das lâmpadas, luminárias etc., de uma residência.

SUMÁRIO

Figura 1 - Subprojeto 1 - Batsinal



Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 2 - Subprojeto 2 - Acionamento Batsinal

Fonte: elaborado pelos autores.

O segundo subprojeto consiste em um regador de planta automatizado, onde foi utilizado um sensor de umidade (higrômetro) para verificar a condição do solo e os dados são enviados para o usuário, através do ESP32 integrado com o sensor, juntamente com uma bomba de água de aquário, é feita a irrigação, caso necessário. A estrutura do projeto foi impressa em uma impressora 3D, no formato do personagem Groot (figura 3).

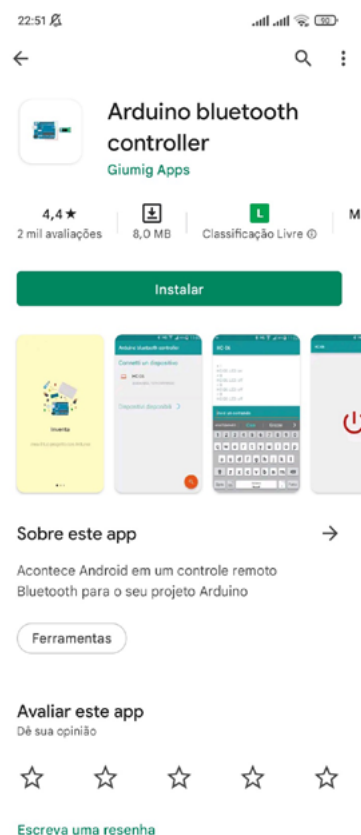
Figura 3 - Subprojeto 2 - Regador de planta

Fonte: elaborado pelos autores.

Já o terceiro subprojeto visa demonstrar o acionamento de motores dc, com isso foi montado um carrinho para melhor demonstração. No subprojeto 3 foi utilizado 2 motores dc, 2 rodas, 2 relés de

3Vdc, 1 resistor de 1 kohm, resistor de 2,2 kohm, 1 base impressa em 3D, 1 Arduino Uno e 1 módulo bluetooth HC-05. Todos os componentes utilizados fazem parte do Kit Carrinho Robô Arduino, que se encontra disponível para uso, no Espaço Maker. O método de acionado foi por conexão Bluetooth, entranto, o projeto se mantém na proposta inicial. A conexão é feita utilizando o aplicativo, disponível na Play Store, Arduino bluetooth controller (figura 4). Na figura 5 é apresentado o terceiro subprojeto.

Figura 4 - Terceiro Subprojeto – App Arduino Bluetooth Controller



Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 5 - Terceiro subprojeto - Carrinho IoT



Fonte: elaborado pelos autores.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A implementação de IoT para educação ainda é tímida, por isso, é necessário o desenvolvimento de atividades a serem realizadas para fins pedagógicos, bem como, analisar a sua viabilidade em sala de aula, além de despertar o interesse do aluno para novas possibilidades sociais, acadêmicas e profissionais. (Paredes; Meneses; Souza, 2019)

Como mostra [11] existe necessidades a serem atendidas quando se trata de IoT na educação, como definir bem os objetivos das atividades fundamentadas com resultados pedagógicos. Propondo ainda a sugestão:

“Vê-se como outra ação possível a disponibilização de uma equipe multidisciplinar que consiga levar a inovação tecnológica para o contexto educativo (no nosso entender, uma mescla das áreas de computação, eletrônica e educação).” (Paredes; Meneses; Souza, 2019).

Dados os projetos desenvolvidos durante a disciplina, temos que com poucos materiais foi possível tornar viável o desenvolvimento de projetos que contribuem para o ensino de IoT, embora nem todos os componentes estivessem disponíveis no Espaço Maker.

Possíveis melhorias para o nosso projeto, consistem em um material mais elaborado, disponibilizados em um site, apresentando a montagem passo a passo, para a replicabilidade dos projetos. Além de vídeos explicativos descrevendo os componentes utilizados em cada um dos projetos, a integração entre eles e o desenvolvimento da programação para o controle, descrevendo a evolução da lógica e possíveis possibilidades nas elaborações dos aplicativos. Bem com a aplicação de questionário com alunos voluntários, para coleta informações que avaliem o projeto.

REFERÊNCIAS

- [1] SAVOV, T. *et al.* Contemporary technology support for education. In: **CBU International Conference Proceedings**. [S.l.: s.n.], 2017. v. 5, p. 802–806.
- [2] SAPIÁ, L. S.; RIBASKI, N. G. Drone na Escola – Inclusão tecnológica usando drones como ferramenta. **Brazilian Journal of Technology (BJT)**, v. 1, n. 2, 2018.
- [3] BARONE, Dante A.C.; YEPES, Igor. Robótica Educativa: Drones e Novas Perspectivas. **Revista Novas Tecnologias na Educação (RENOTE)**, v. 6, n. 2, 2018.
- [4] BARONE, Dante A.C.; YEPES, Igor. Robótica Educativa: Proposta de Uso de Drones no Apoio ao Processo Pedagógico em disciplinas STEM. **Revista Eletrônica Argentina-Brasil de Tecnologias da Informação e da Comunicação**, [S.l.], v. 1, n. 9, nov. 2018. ISSN 2446-7634. Disponível em: <https://revistas.setrem.com.br/index.php/reabtlic/article/view/317>. Acesso em: 27 jun. 2020. doi: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.1478926>.
- [5] MOREIRA, A.; Alves, G.; Junior, C.; Flôr, D.; Aylon, L. **Abordagem didática para a popularização da Internet das Coisas na Educação Básica**. DOI: 10.5753/cbie.sbie_estendido.2020.01

[6] SILVA, R.; NOVA, J.; VASCONCELOS, R.; CALADO, I. **Aplicando Internet das Coisas na Educação: Tecnologia, Cenários e Projeções**. DOI: 10.5753/cbie.wcbie.20171256

[7] ANTUNES, Juliana. **A educação 4.0 já é realidade**. Disponível em: <<https://tecnologia.educacional.com.br/educacao-4-0/a-educacao-40-ja-e-realidade/>>. Acesso em: 27 set. 2021.

[8] 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.

[9] BROCKVELD, M.; TEIXEIRA, C.; SILVA, M. **A Cultura Maker em prol da inovação: boas práticas voltadas a sistemas educacionais**.

[10] MODELIX Robotics. **O que é Robótica Educacional**. Disponível em: <<https://www.modelix.com.br/o-que-e-robotica-educacional>>. Acesso em: 27 set. 2021.

[11] PAREDES, R.; MENESES, R.; SOUZA, N. **A Internet das Coisas na Educação**: A perspectiva dos Professores Baseada em sua Formação Inicial.

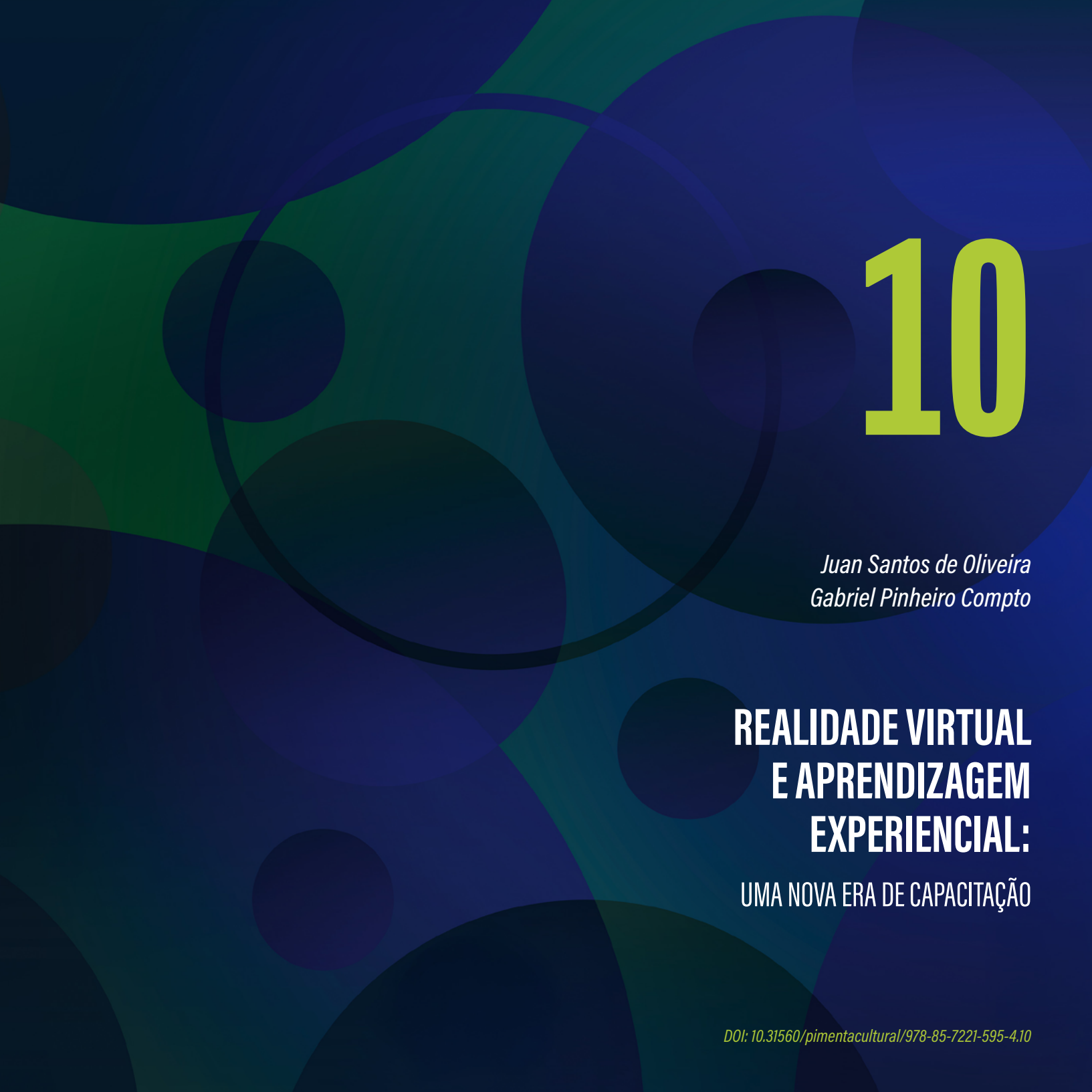
[12] BREZOLIN, Fábio Lopes; BELLEI, Ericles Andrei; BREZOLIN, João Mário Lopes; TRENTIN, Marco Antônio Sandini. Brezobomba: uma plataforma com dispositivo IoT como ferramenta educacional. **TEKTON –Aprendizagem & Produção de Conhecimento**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, 2017. Disponível em <https://lataci.com.br/journal/index.php/tekton/article/view/26>. Acesso em: 05 nov. 2017.

[13] LECHERT, Z.; ROGERS, Y.; MARQUARDT, N.; SHUM, V. (2016). **ConnectUs**. Proceedings Of The 2016 CHI Conference Extended Abstracts On Human Factors In Computing Systems - CHI EA '16.

[14] SABO, P. H.; KAWAMOTO, A.; LIBERATO, R.; CARDIERI, P. Plataforma de hardware de baixo custo para ensino de conceitos em Internet das Coisas. **Risti Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação**.

[15] MOLA, M. **Desenvolvimento de componentes para App Inventor e servidor para dispositivos IoT**. Universidade Federal de Santa Catarina.

SUMÁRIO



10

*Juan Santos de Oliveira
Gabriel Pinheiro Compto*

REALIDADE VIRTUAL E APRENDIZAGEM EXPERIENCIAL:

UMA NOVA ERA DE CAPACITAÇÃO

DOI: 10.31560/pimentacultural/978-85-7221-595-4.10

SUMÁRIO

RESUMO

Este estudo investiga o uso da Realidade Virtual (RV) como ferramenta para capacitação profissional, evidenciando suas vantagens em relação aos métodos convencionais. Tecnologias imersivas, como óculos de RV e softwares de modelagem 3D, permitem a criação de ambientes virtuais que simulam situações práticas, eliminando riscos e custos associados ao uso de equipamentos reais. A pesquisa destaca o potencial da RV para otimizar treinamentos industriais, promovendo aprendizado mais seguro, eficiente e acessível. Além disso, analisa como essa tecnologia contribui para a formação de profissionais qualificados e para o aumento da competitividade no setor industrial.

Palavras-chave: Realidade Virtual. Capacitação profissional. Aprendizado técnico.

INTRODUÇÃO

A realidade virtual (RV) é uma tecnologia que cria ambientes tridimensionais imersivos, permitindo que usuários interajam de forma segura e realista por meio de dispositivos como óculos ou capacetes. Originalmente popularizada pelos jogos, a RV expandiu sua aplicação para áreas como educação e capacitação profissional, onde se destaca por proporcionar treinamentos mais seguros e eficientes. Ao eliminar os riscos associados a operações reais e otimizar custos, a RV é apontada por autores como Tori e Hounsell (2020) e Fetter *et al.* (2019) como uma ferramenta transformadora na formação técnica.

A RV pode ser definida como a substituição ou transformação da percepção do mundo real por um ambiente totalmente virtual, permitindo que o usuário interaja de forma imersiva com esse novo universo por meio de diversas tecnologias. Essa experiência é frequentemente viabilizada por dispositivos específicos, como os óculos de Realidade Virtual, que desempenham um papel essencial na criação de um ambiente digital envolvente e dinâmico, conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1 - Óculos RV



Fonte: MORO *et al.*

Este artigo investiga o uso da RV na capacitação técnica de operadores de máquinas industriais, analisando como essa tecnologia pode aprimorar o aprendizado e aumentar a competitividade no setor. A organização do artigo inclui a contextualização teórica, a metodologia aplicada, os resultados obtidos e as considerações finais, indicando contribuições e possibilidades futuras.

DESENVOLVIMENTO

A região industrial da Amazônia tem se destacado como um dos principais impulsionadores e disseminadores das tecnologias de realidade virtual (RV), com grandes empresas localizadas na SUFRAMA, conforme Figura 2, adotando essas inovações para a capacitação de seus profissionais. Essas empresas reconhecem o potencial da tecnologia para otimizar treinamentos, aumentar a eficiência no aprendizado e reduzir custos operacionais, fortalecendo a competitividade e a qualificação da força de trabalho na região. Nesse contexto, o projeto Aranouá emerge como uma iniciativa crucial, oferecendo diversos cursos voltados para a área de programação. Entre esses cursos, destaca-se o de desenvolvimento em realidade virtual, que integra essas tecnologias ao ambiente industrial, proporcionando uma abordagem inovadora para a capacitação dos trabalhadores. Ao incorporar a realidade virtual em seus programas, o projeto Aranouá não apenas aprimora o treinamento dos profissionais locais, mas também posiciona a região como um polo de inovação, contribuindo para o desenvolvimento sustentável e a competitividade da indústria amazônica.

SUFRAMA

Áreas de Livre Comércio

Coordenadas Regionais

Amazônia Ocidental

ALC Boa Vista e Bonfim

ALC Macapá/Santana

ALC Tabatinga

ALC Cruzeiro do Sul

ALC Brasília/Epitaciolândia

ALC Guajará-Mirim

Povoado Velho

J. Paraná

Vilhena

SFM / Sede da SUFRAMA

Amazônia Legal

Área de Atuação da SUFRAMA

A tecnologia de realidade virtual, que ganhou forças no mundo do entretenimento, agora é explorada arduamente para a capacitação profissional. A maior parte dos desenvolvedores envolvidos com a realidade virtual provém da indústria de jogos, que atualmente se consolidou como a maior indústria de entretenimento global, superando as indústrias cinematográfica e musical. Esse crescimento reflete o impacto da inovação tecnológica, com os jogos se tornando não apenas uma forma de lazer, mas também um poderoso motor de desenvolvimento para novas tecnologias imersivas, como a realidade virtual. De acordo com um estudo de 2020, o mercado de games foi avaliado em aproximadamente US\$ 179,7 bilhões, enquanto as indústrias de cinema e música juntas alcançaram cerca de US\$ 62,5 bilhões, destacando a supremacia da indústria de jogos no cenário global (CANALTECH, 2020).

O treinamento para o manuseio de grandes máquinas industriais é realizado por meio da realidade virtual, utilizando modelos tridimensionais dessas máquinas criados em softwares de modelagem. Esses modelos são aplicados em ambientes virtuais, proporcionando uma experiência imersiva que permite aos profissionais aprenderem a operar os equipamentos de forma segura e eficaz, sem os custos elevados associados ao treinamento prático. Essa abordagem não só garante a segurança durante o aprendizado, como também otimiza o processo de capacitação, permitindo que os trabalhadores desenvolvam habilidades técnicas essenciais de forma mais eficiente e acessível.

Durante o desenvolvimento do projeto *“Aprendizado de máquinas industriais utilizando Realidade Virtual”* (SALLES *et al.*, 2023), os autores se dedicaram a criar um ambiente de aprendizagem inovador e seguro, conforme Figura 3, no qual os profissionais pudessem adquirir experiência prática sem a necessidade de interagir diretamente com equipamentos industriais reais. Utilizando as ferramentas Unity e Blender, foi possível não apenas simular a operação de máquinas, mas também proporcionar uma experiência sensorial imersiva, característica fundamental da realidade virtual. Os cenários e as máquinas foram modelados com grande detalhamento no Blender, garantindo um alto nível de realismo visual, enquanto o Unity facilitou a interatividade e a criação de uma experiência de treinamento dinâmica. Dessa forma, os autores conseguiram criar uma plataforma de capacitação que transcende os limites dos métodos tradicionais, permitindo um aprendizado eficaz e seguro em um ambiente virtual altamente realista.

SUMÁRIO

Figura 3 - Modelo 3D do Torno Mecânico texturizado



Fonte: SALLES et al.

Durante a 21ª Semana Nacional de Ciência e Tecnologia do IFAM CMZL, com o tema *"Bioma Amazônia: Diversidade, Saberes e Tecnologias Sociais"*, foi apresentado um inovador projeto desenvolvido pelo mestre e professor Gabriel Pinheiro Compto. Utilizando óculos de realidade virtual (RV), os participantes puderam se envolver em uma experiência imersiva, onde assumiram o papel de bombeiros florestais em um ambiente virtual, conforme Figura 4. O desafio consistia em combater focos de incêndio dentro de um tempo limitado, simulando uma situação de alto risco de maneira segura.

Figura 4 - Proposta do ambiente VR



Fonte: elaborado pelos autores.

Essa abordagem proporcionou uma experiência realista e dinâmica, permitindo aos participantes vivenciar de forma prática os desafios enfrentados pelos profissionais em cenários críticos, sem qualquer exposição ao perigo, conforme Figura 5. O projeto foi uma oportunidade única de aprendizado e conscientização sobre a importância da preservação do meio ambiente e da atuação em situações de emergência.

Figura 5 - Workshop sobre Realidade Virtual no prédio do Aranouá



Fonte: elaborado pelos autores.

Essa abordagem também reflete a filosofia de FREIRE (2017), que enfatiza que a educação deve ser um ato libertador e crítico. Ao proporcionar experiências de aprendizado contextualizadas e voltadas para a realidade dos profissionais, o uso da realidade virtual como ferramenta de capacitação no projeto Aranouá ilustra como as tecnologias podem transformar a educação em um processo crítico e emancipador.

METODOLOGIA

Este estudo é de natureza qualitativa e exploratória, focando na análise do impacto do curso Aranouá de desenvolvimento em realidade virtual. A pesquisa investiga como a capacitação em desenvolvimento de software para treinamentos imersivos pode contribuir para a evolução das ferramentas de capacitação profissional. A análise crítica se baseia na aplicação do curso como modelo, discutindo sua contribuição para a criação de soluções inovadoras no mercado de treinamento industrial.

A metodologia do estudo também é inspirada nos princípios da teoria da aprendizagem experiencial. Esse princípio está intrinsecamente ligado à utilização da realidade virtual como ferramenta pedagógica, pois permite aos participantes vivenciarem situações práticas em ambientes simulados e seguros, promovendo um aprendizado mais profundo e significativo.

O projeto Aranouá destaca-se como uma solução inovadora, capacitando profissionais a desenvolverem softwares de treinamento em realidade virtual. Isso possibilita a criação de ferramentas que melhoram a segurança, eficiência e custo de capacitação industrial. Embora o curso ofereça oportunidades significativas, a implementação de soluções em larga escala enfrenta desafios, como os custos iniciais e o acesso limitado à tecnologia. Pesquisas futuras podem explorar abordagens híbridas ou estratégias para superar essas barreiras e expandir os benefícios da realidade virtual na capacitação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste estudo reforçam o potencial transformador da Realidade Virtual (RV) na capacitação técnica de trabalhadores, especialmente em contextos industriais. O curso Aranouá, voltado para o desenvolvimento de software de treinamento imersivo, demonstra como essa tecnologia pode promover um aprendizado eficiente, seguro e acessível, ao mesmo tempo que reduz os custos associados aos métodos tradicionais. Ao proporcionar simulações de situações práticas em ambientes virtuais controlados, a RV se consolida como uma ferramenta eficaz para preparar profissionais para desafios reais, fortalecendo a competitividade da indústria e destacando a Amazônia como um polo de inovação tecnológica.

Além dos benefícios apresentados, a implementação da RV reflete uma evolução significativa na forma como a capacitação profissional é conduzida, integrando avanços tecnológicos às necessidades do mercado. Essa abordagem amplia as possibilidades de qualificação, contribuindo para o fortalecimento da força de trabalho e para o desenvolvimento industrial sustentável. Assim, a Realidade Virtual, exemplificada pelo projeto Aranouá, estabelece um novo padrão de excelência em treinamentos, consolidando-se como um recurso essencial na era da transformação digital.

AGRADECIMENTOS

Este artigo é resultado do projeto incentivado pela Samsung Eletrônica da Amazônia LTDA, de acordo com a Lei de Informática.

REFERÊNCIAS

BORGES, Pablo Rodrigo; MOREIRA, Paulliny Araujo; LOPES, Tatiele F. Luiz dos Santos; ROBERT, Leila de Fátima Oliveira de Jesus; PENA, Heriberto Wagner Amanajás. Treinamentos utilizando a realidade aumentada e virtual: Comparação da inovação e tradicionalismo na formação profissional. **Observatorio de la Economía Latinoamericana**, ISSN-e 1696-8352, n. 6, 2019. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9003937>. Acesso em: 7 jan. 2025.

CANALTECH. Mercado de games agora vale mais que indústrias de música e cinema juntas. Disponível em: <https://canaltech.com.br/games/mercado-de-games-agora-vale-mais-que-industrias-de-musica-e-cinema-juntas-179455/>. Acesso em: 8 jan. 2025.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 55 ed. – Rio de Janeiro / São Paulo: Paz e Terra, 2017.

MORO, Christian; STROMBERGA, Zane; RAIKOS, Athanasios; STIRLING, Allan. Combining Virtual (Oculus Rift & Gear VR) and Augmented Reality with interactive applications to enhance tertiary medical and biomedical curricula. *In: SA '16 Symposium on Education - Talks*, Macao, 2016.

SALLES, Rodrigo Araujo; ARAÚJO, Jorge Enrique Camino-Oyarce de; CEOLIN, Simone Regina; RIZZETTI, Tiago; SANTOS, Osmar Marchi dos; LEGG, Andrei Piccinini. Aprendizado de máquinas industriais utilizando realidade virtual. **Redin - Revista Educacional Interdisciplinar**, Santa Maria, v. 12, n. 2, 2023. Disponível em: <https://orcid.org/0009-0000-5019-0189>. Acesso em: 8 jan. 2025.

SILVA, A. P. da; LOPES, A. F.; REIS, F. V. W. dos; CATAPAN, M. F. Metodologia para aplicação de realidade virtual em treinamentos de integração de segurança industrial. **OBSERVATÓRIO DE LA ECONOMÍA LATINOAMERICANA**, [S. l.], v. 22, n. 12, p. e8142, 2024. DOI: 10.55905/oelv22n12-081. Disponível em: <https://ojs.observatoriolatinoamericano.com/ojs/index.php/olel/article>

TORI, Romero; HOUNSELL, Marcelo da Silva. **Introdução a Realidade Virtual e Aumentada**. São Paulo: SBC, 2020. ISBN 978-65-87003-54-2. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbc.6654.2>. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/sbc.6654.2>. Acesso em: 7 jan. 2025.

11

Janaina dos Santos Ferreira

RELATO DE EXPERIÊNCIA: FUNDAMENTOS DE SQL

DOI: 10.31560/pimentacultural/978-85-7221-595-4.11

SUMÁRIO

RESUMO

Este relato descreve a experiência adquirida durante o curso Fundamentos de SQL, ofertado pelo Projeto Aranouá, no qual aprendi os principais conceitos e comandos da linguagem SQL. O curso teve como objetivo proporcionar um entendimento profundo sobre as sublinguagens do SQL (DDL, DML, DQL, DCL e TCL) e suas aplicações na construção de um banco de dados para uma escola fictícia, abrangendo a gestão de informações sobre alunos, cursos e matrículas. Através de atividades práticas com MySQL, foi possível aplicar os conceitos aprendidos em um banco de dados real, o que proporcionou uma compreensão mais sólida sobre a manipulação e consulta de dados em sistemas de software. O aprendizado foi de grande relevância para a minha formação acadêmica em Engenharia de Software, proporcionando habilidades essenciais para a construção, manipulação e consulta de dados em sistemas de software, o que contribuiu para o aprimoramento da minha graduação e para o desenvolvimento da minha carreira profissional.

Palavras-chave: banco de dados; relacional; SQL.

INTRODUÇÃO

Durante o curso Fundamentos de SQL, ofertado pelo Projeto Aranouá, tive a oportunidade de aprender de forma prática e teórica os principais conceitos e comandos da linguagem SQL, essencial para trabalhar com bancos de dados relacionais. SQL (Structured Query Language) é uma linguagem padronizada utilizada para interagir com bancos de dados relacionais, permitindo a criação, manipulação e consulta de dados em tabelas inter-relacionadas. Criada originalmente pela IBM como uma versão simplificada de DSL/Alpha, SQL evoluiu ao longo do tempo, passando por diversos refinamentos e se tornando uma das linguagens mais importantes para consulta e manipulação de dados. Desde sua formalização em 1986 pelo American National Standards Institute (ANSI), SQL passou por várias versões, incorporando novas funcionalidades, como integração com XML, e se consolidando como a linguagem universal de consultas [Beaulieu 2019].

O curso teve como foco o aprendizado das cinco sublinguagens do SQL para manipular e consultar dados, além da construção de um banco de dados do zero para uma escola fictícia, com o objetivo de gerenciar informações sobre alunos, cursos, professores e matrículas. Durante o curso, utilizamos MySQL, um dos sistemas de gerenciamento de banco de dados mais populares. Além disso, o aprendizado foi profundamente relevante para minha formação acadêmica em Engenharia de Software, onde o uso de bancos de dados é essencial em praticamente todas as aplicações de software. Desde sistemas simples de cadastro até soluções mais complexas, como aplicativos de e-commerce ou de gerenciamento de dados em tempo real, SQL desempenha um papel fundamental. O curso me proporcionou uma compreensão abrangente de como os bancos de dados relacionais são usados para organizar e acessar informações, algo que será extremamente valioso ao longo da minha carreira.

DESENVOLVIMENTO

O curso foi estruturado para proporcionar uma compreensão sólida dos conceitos de SQL, com ênfase tanto em teoria quanto em prática. As atividades práticas desempenharam um papel fundamental, pois permitiram aplicar o conhecimento teórico adquirido em um ambiente real de banco de dados, facilitando o entendimento sobre a manipulação de dados e a construção de sistemas eficientes.

ATIVIDADES PRÁTICAS COM MYSQL

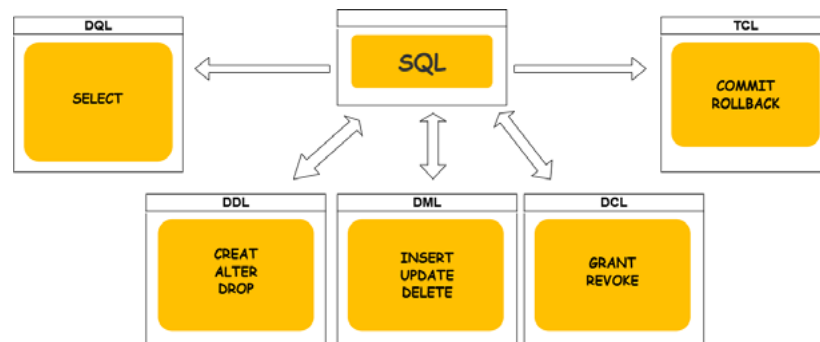
Durante o curso, trabalhamos com MySQL para criar um banco de dados para uma escola fictícia. Esse projeto englobou todas as etapas do processo, desde o planejamento e criação das tabelas até a execução de consultas complexas. Iniciamos com a definição das tabelas, considerando os dados que precisávamos armazenar e os relacionamentos entre eles. Isso nos proporcionou uma compreensão de como as tabelas devem ser organizadas e inter-relacionadas para garantir que os dados fossem armazenados de maneira eficiente e sem redundâncias.

Além disso, o uso das sublinguagens do SQL foi essencial para manipular os dados. Como explica [Zhao 2023], SQL pode ser dividido em cinco sublinguagens principais, cada uma com um papel específico: DDL (Data Definition Language), DML (Data Manipulation Language), DQL (Data Query Language), DCL (Data Control Language) e TCL (Transaction Control Language). Essas sublinguagens permitem realizar operações como a criação e modificação de tabelas (DDL), manipulação e atualização dos dados (DML), consulta e extração de informações (DQL), controle de acessos e segurança (DCL) e gerenciamento de transações e consistência dos dados (TCL).

Cada uma delas tem um papel fundamental na interação com o banco de dados, oferecendo um conjunto de ferramentas que ajudam a estruturar e controlar os dados de forma eficiente e segura. A prática constante com esses comandos nos ajudou a entender como a teoria se aplica na prática e como otimizar consultas para grandes volumes de dados. A criação das tabelas e as consultas associadas proporcionaram uma experiência prática valiosa sobre como os dados são armazenados e manipulados em sistemas reais. Além disso, discutimos a importância de manter a integridade dos dados, utilizando chaves primárias e estrangeiras para garantir relacionamentos corretos entre as tabelas.

A figura abaixo ilustra as cinco sublinguagens do SQL (DDL, DML, DQL, DCL, TCL) e seus respectivos comandos, sendo indispensáveis para a criação, manipulação, consulta e controle de dados em bancos de dados relacionais.

Figura 1 - Sublinguagens SQL



Fonte: Elaborado pela autora baseado em Zhao.

PROVA APLICADA NO PAPEL

Uma metodologia adotada pelo professor foi a aplicação de provas no papel, o que permitiu uma forma de aprendizado mais

focada e reflexiva. Ao escrever as consultas à mão, fomos desafiados a aplicar o conhecimento de forma prática, o que ajudou a fixar melhor os conceitos. O processo de redigir as consultas e pensar nas soluções de maneira manual fortaleceu minha compreensão da sintaxe SQL e de como ela se aplica a diferentes tipos de consultas. Essa abordagem também exigiu que refletíssemos mais profundamente sobre a estrutura dos dados e como manipulá-los, ajudando a consolidar a aprendizagem. Além disso, as provas no papel proporcionaram uma oportunidade de revisar a teoria de maneira mais focada, sem depender de ferramentas automáticas, o que facilitou a compreensão dos fundamentos da linguagem SQL.

DESAFIOS ENCONTRADOS

Embora o curso tenha sido bastante enriquecedor, enfrentei alguns desafios, principalmente ao trabalhar com junções entre tabelas. No início, a tarefa de combinar informações de múltiplas tabelas utilizando comandos como INNER JOIN e LEFT JOIN parecia complexa. A dificuldade estava em entender como as tabelas se interligam e como aplicar as junções de forma eficiente. À medida que fui praticando, consegui superar essas dificuldades. A prática constante com junções me permitiu entender a lógica por trás delas e como elas são aplicadas em consultas mais complexas. Além disso, o uso de chaves primárias e estrangeiras ajudou a garantir que as junções fossem feitas corretamente, evitando erros de integridade dos dados. Com o tempo, me senti mais confortável ao realizar consultas que envolvem múltiplas tabelas e com a utilização de junções para obter resultados mais ricos e precisos. Outro desafio foi a utilização das funções agregadas, como COUNT, SUM e AVG, em conjunto com a cláusula GROUP BY. Inicialmente, não estava completamente claro como agrupar dados de forma eficaz, mas, com a

prática, consegui compreender a importância dessa operação, especialmente para a realização de relatórios e análises mais complexas, como o cálculo da média de notas de alunos ou a contagem de matrículas em determinados cursos. Em resumo, os desafios encontrados foram superados por meio da prática constante e da aplicação dos conceitos aprendidos. As atividades práticas, juntamente com a utilização das sublinguagens do SQL, foram fundamentais para solidificar meu entendimento sobre a manipulação de dados em bancos relacionais e garantir que eu pudesse realizar consultas de maneira eficiente e correta.

RESULTADOS E APLICAÇÕES

O curso de Fundamentos de SQL foi uma experiência essencial para a minha formação, pois me proporcionou uma base sólida no uso da linguagem SQL, que é fundamental para o trabalho com bancos de dados. Através da teoria e das atividades práticas, aprendi como criar, manipular e consultar dados em um banco de dados real, o que me ajudou a entender melhor o funcionamento de sistemas que utilizam bancos de dados relacionais. A prática com os comandos básicos de SQL me permitiu consolidar os conhecimentos e perceber a importância desses fundamentos na construção de sistemas de software simples. O que aprendi no curso foi de grande valia para complementar minha formação em Engenharia de Software. Durante os projetos acadêmicos, a compreensão dos comandos básicos de SQL me ajudou a aplicar esse conhecimento em situações práticas, como no armazenamento e na consulta de dados em sistemas de informações. O aprendizado me proporcionou as ferramentas necessárias para entender melhor como os bancos de dados podem ser

usados para organizar e acessar dados de maneira eficiente. Além disso, já apliquei os conceitos aprendidos em projetos pessoais, como um sistema simples de cadastro de clientes, onde utilizei MySQL para criar e consultar os dados. Isso me ajudou a perceber a importância de escrever consultas claras e eficientes, principalmente ao lidar com um número maior de registros. O aprendizado prático do curso me deu a confiança necessária para trabalhar com SQL e aplicar esse conhecimento em projetos mais complexos no futuro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O curso de Fundamentos de SQL teve um impacto significativo no meu desenvolvimento acadêmico e profissional. A combinação entre teoria e prática, com atividades práticas utilizando MySQL e a realização de provas no papel, foi essencial para consolidar meu conhecimento na linguagem SQL e entender como aplicá-la em sistemas de software. Esse aprendizado foi fundamental, pois me proporcionou uma base sólida no gerenciamento de dados, uma habilidade fundamental no campo da tecnologia. Além disso, o curso complementou minha formação em Engenharia de Software, oferecendo as ferramentas necessárias para aplicar SQL em projetos reais e para entender como otimizar sistemas de banco de dados. A experiência adquirida no Projeto Aranouá foi de grande valor, pois me preparou para os desafios do mercado de trabalho, permitindo que eu enfrentasse com mais confiança as necessidades de desenvolvimento e análise de dados em projetos futuros.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha sincera gratidão ao Projeto Aranouá pela oportunidade de participar do curso Fundamentos de SQL. A experiência foi fundamental para o meu aprendizado e desenvolvimento acadêmico, proporcionando não apenas conhecimento técnico, mas também a possibilidade de aplicar os conceitos em um ambiente prático e real. Agradeço a todos os envolvidos no projeto pela dedicação e suporte durante o curso, o que sem dúvida contribuiu de forma significativa para o meu crescimento como estudante e profissional.

REFERÊNCIAS

BEAULIEU, Alan. **Aprendendo SQL**: dominando os fundamentos de SQL. São Paulo: Novatec Editora, 2019.

ZHAO, Andrew. **SQL – guia prático**: um guia para o uso de SQL. São Paulo: Novatec Editora, 2023.

12

*Flavio Alison Simas Lopes
Kamila Batista
Rodrigo Henrique
Tássila Cassin
Vitor Silva
Vitor Bremgartner da Frota*

UTILIZAÇÃO DE ROBÓTICA E CULTURA MAKER SIMULANDO ATENDIMENTO COMERCIAL DE RESTAURANTES

DOI: 10.31560/pimentacultural/978-85-7221-595-4.12

SUMÁRIO

RESUMO

Visando a inovação, desenvolvimento de processos e redução de custo para auxiliar pequenos empreendedores no mercado alimentício de restaurantes, este projeto desenvolvido com o apoio da metodologia (ou cultura) maker, consiste no desenvolvimento de um robô seguidor de linha, utilizando a plataforma de prototipagem eletrônica Arduino. Programado para operar mediante comandos simples de transporte de alimentos leves (Salgados, doces e bebidas) por um tapete feito com material reciclável para a demonstração do funcionamento simulado de um restaurante totalmente operado por garçons-robôs, denominados BOTFOOD.

Palavras-chave: Cultura maker. Seguidor de Linha. Arduino.

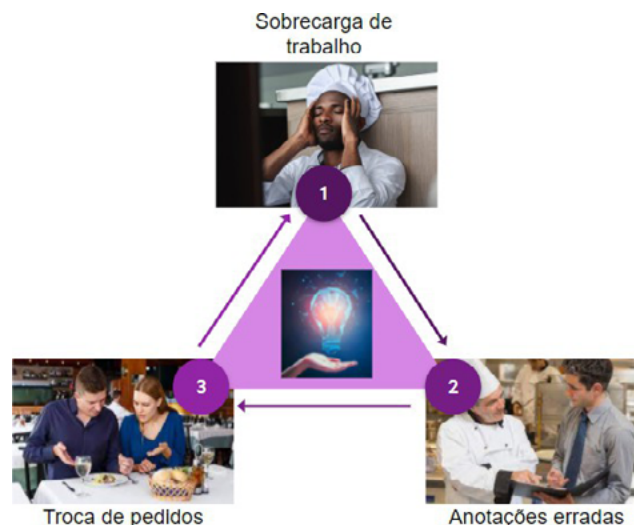
INTRODUÇÃO

Em 2019, segundo a Associação Brasileira de Bares e Restaurantes (Abrasel), o setor alimentício foi responsável por 2,7% do PIB brasileiro, sendo 3,1% dos impostos retirados de mais de 1,3 milhões de restaurantes. Sendo que deste número exorbitante de estabelecimentos 80% é composto por pequenos e médios estabelecimentos, o que significa que estes estabelecimentos de pequeno porte são os principais contribuintes na movimentação econômica deste setor. Logo, pensar na automação de processos para a solução de problemas que viabilizem uma melhor execução de procedimentos nessa área é equivalente a potencializar um mercado econômico que, por sua vez, ainda é demasiadamente dominado por problemas aparentemente simples e triviais de logística e gerenciamento. O blog de indústria e comércio, Mobile Center, cita 15 principais problemas de restaurantes, dos quais é possível notar que uma série deles são problemas originados por falhas humanas. Oliveira (2002) cita erros simples de anotação de pedidos e troca de pedidos errados como falhas altamente prejudiciais aos restaurantes; Silva (2007) também aponta deficiências na realização do atendimento aos clientes. Logo, projetar um sistema que automatize essas tarefas sem complicar um processo que já é muito simples pode ser um grande benefício. Nesse ínterim, a robótica se constitui num campo tecnológico capaz de automatizar esses procedimentos que envolve a execução simples de tarefas do restaurante como uma forma de minimizar estes erros e enxugar processos repetitivos. A aplicação de tecnologias robóticas nas empresas e indústrias já têm proporcionado significativa redução de custos e aumento da produção. Dentro desse contexto de evolução tecnológica buscou-se lançar um olhar sobre o progresso e o desenvolvimento da engenharia de controle e automação nos estabelecimentos de restaurantes.

FUDAMENTAÇÃO TEORICA

Oliveira (2002) e Silva (2007) citam uma série de problemas que circundam essa área de trabalho de pequenos empreendedores do mercado alimentício dos restaurantes. Outrossim, observa-se que existe uma correlação entre as dificuldades apresentadas, de maneira tal, que as situações-problemas geradas nestes ambientes de trabalho se inter relacionam e se atenuam (Figura 1).

Figura 1 - Ciclo de situações-problema



Fonte: elaborado pelos autores.

A sobrecarga de trabalhos pode gerar confusão em processos simples como anotações erradas, o que pode acabar resultando na troca de pedidos, o que culmina da alta de reclamações por clientes exigindo uma maior movimentação de funcionários o que significaria mais sobrecarga de trabalho de trabalho e o ciclo se repete de maneira indefinida. Nesse sentido, nossa pesquisa se debruçou sobre a reflexão inicial de como auxiliar estes pequenos empreendedores

SUMÁRIO

no mercado alimentício. Para tanto, foi lançado mão dos princípios da Cultura Maker, descritos por Hatch (2014), buscou-se:

- Fazer - Um *maker* precisa fazer, criar e expressar;
- Compartilhar - Maneira de completar o significado do que é ser um *maker*, pois não se pode fazer sem compartilhar;
- Dar - O ato de fazer coloca uma pequena parte sua no objeto;
- Aprender - Sempre se deve buscar novos processos e novos métodos;
- Ter as ferramentas certas - Essencial para o sucesso do projeto;
- Brincar ou experimentar - Forma pela qual se desenvolve o sentimento de pertencimento às criações;
- Participar - Integrar o movimento frequentando espaços que favoreçam conexões importantes.
- Apoiar - Auxiliar outros projetos e negócios seja de forma financeira, política, emocional ou intelectual.

Cada um desses princípios foi responsável por guiar as ações na pesquisa vigente. De modo que a proposta de criação do trabalho gira em torno de um benefício coletivo e social, que é o de *desenvolver um equipamento de baixo custo que auxilie na entrega de alimentos do restaurante* (Figura 2). Neste objetivo estão intrínsecos a princípios da cultura maker como o de *dar, compartilhar, participar e apoiar*. Pois a ideia é atingir positivamente pequenos empreendedores.

Mas, alguns desses princípios são mais evidentes pois foram escolhidos como verbos de ação que qualificam e descrevem de maneira explícita os objetivos específicos necessários para se alcançar a proposta macro da pesquisa.

Figura 2 - Esquema de objetivos propostos

Fonte: elaborado pelos autores.

São eles: *Aprender* mais através de trabalhos relacionados (ou simplesmente fazer o levantamento bibliográfico), *ter as ferramentas certas* selecionando materiais de baixo custo e *fazer e experimentar* um protótipo de robô de entrega de alimentos em restaurantes.

OBJETIVO

Logo, o presente trabalho propõe o desenvolvimento de um protótipo de robô seguidor de linha de baixo custo e montagem própria, para a realização de um serviço simples como a entrega de alimentos em restaurantes de pequenos empreendedores.

METODOLOGIA

Este trabalho se caracteriza como um projeto de desenvolvimento tecnológico. Foi adotado como método o Design Thinking, este método se concentra na velocidade, flexibilidade e colaboração dos participantes para gerar mais eficácia e auto modelagem do sistema implementado. Brown (2009) propõe que o DT seja uma abordagem que utiliza sensibilidade e métodos do designer para resolver problemas e atender às necessidades dos sujeitos da pesquisa com uma tecnologia viável. Em outras palavras, o DT é um procedimento operacional cuja força motriz de inspiração para a inovação é o próprio usuário. Segundo Bonini e Sbragia (2011), é composto de três fases fundamentais: inspiração, ideação e implementação. Elas podem ocorrer de maneira simultânea e se repetir para construir as ideias ao longo do continuum da inovação.

De maneira resumida, a Inspiração consiste na avaliação da situação real a fim de identificar problemas a serem resolvidos pelas etapas seguintes. Ideação é o processo no qual as ideias e conceitos são gerados e prototipados para gerar inovações sobre os problemas identificados na etapa anterior (BROWN, 2009). Para tanto é muito usual a realização de brainstormings com as equipes para gerar novas formas de intervenção. Por fim, a Implementação que é caracterizada pela criação de protótipos de modelos.

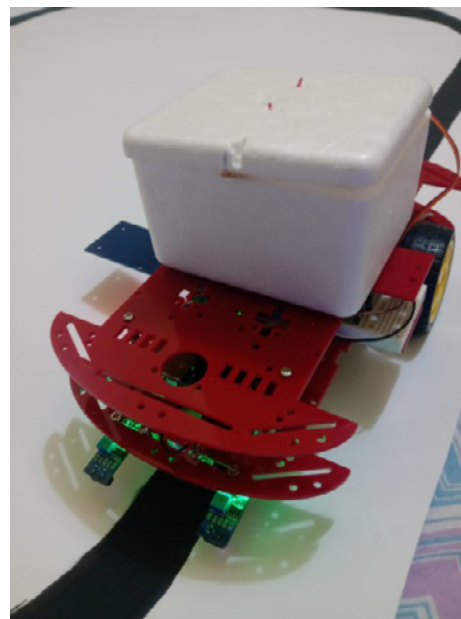
Na pesquisa vigente, as leituras grupais de Oliveira (2002) e Silva (2007) constituíram as principais fontes de inspiração para o seguimento do projeto e o estabelecimento da temática e dos objetivos. Os textos foram compartilhados através de pastas no Google Drive: <https://bit.ly/3shjZPm>. Também foram compartilhados textos através grupos privados de plataformas digitais de compartilhamento de literatura como o Mendeley: <https://bit.ly/3E9q3Mm>, onde para ter acesso basta solicitar aprovação dos integrantes do grupo.

A construção foi vivenciada com uma frequência semanal de discussões síncronas e assíncronas através de plataformas virtuais, como o Meet, e aplicativos rápidos de comunicação textual como o Whatsapp.

Por fim, a implementação foi feita com o auxílio dos equipamentos do laboratório Espaço Maker do Instituto Federal do Amazonas (IFAM), Campos Distrito Industrial (CMDI).

MATERIAIS UTILIZADOS

Para realização da atividade foi utilizado um robô seguidor de linha (Line Follower Robot), uma máquina automática e programável que detecta e segue uma linha traçada no chão. Geralmente, o caminho é predefinido e pode ser visível como uma linha preta em uma superfície clara, ou invisível, como um campo magnético. Este tipo de robô percebe a linha através de sensores de raio infravermelho (IR) instalados sob o robô. Se os sensores estiverem conduzindo, sinais são enviados para um processador que executa a tomada de decisão para acionamento ou desativamento dos motores destinados à locomoção. Acoplando-se suportes que garantam a conservação higiênica de alimentos é possível o transporte de diversos tipos de alimentos. Ao protótipo deste robô chamamos de BOTFOOD.

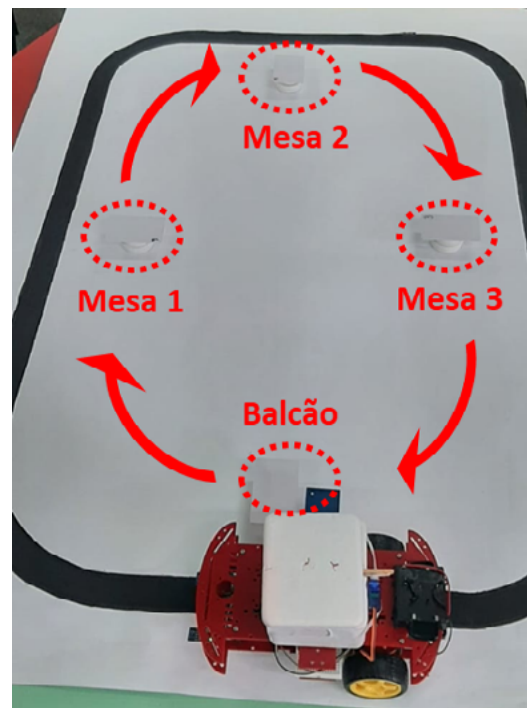
Figura 3 - Imagem do robô BOTFOOD

Fonte: elaborado pelos autores.

Quanto ao tapete sobre o qual o robô seguidor de linha se locomove, foi pensado inicialmente a impressão de um tapete em banner. Mas, foi feito um tapete com cartolinas e tinta em prol da economia do projeto.

Outra modificação importante que ocorreu no projeto foi a troca de sensores de cor para leitores de cartões com R-feed. Tal modificação foi necessária devido a falta de sensores com reconhecimento de cor.

Figura 4 - Percurso do carrinho no tapete



Fonte: elaborado pelos autores.

O tapete utilizado representa um pequeno restaurante com três mesas e um balcão de atendimento (Figura 4). O BOTFOOD faz a entrega dos alimentos seguindo um percurso cíclico, passando por todas as mesas e fazendo a leitura dos cartões que estiverem dispostos com a face voltada para cima. Caso a face do cartão esteja voltada para baixo, isso indica que não há clientes naquela mesa e o robô passará direto seguindo para a próxima mesa. Uma vez que ele tenha parado em uma mesa, o BOTFOOD abre a escotilha e permanece com ela aberta por 15 segundos, permitindo que o cliente retire o seu pedido. Uma vez que o robô tenha passado em todas as mesas ele para no balcão para fazer o recarregamento dos alimentos.

Ressalvado a necessidade do cartão (ou mesa) estar disposto de maneira que sua base maior forme um ângulo de 90° com o vetor direcional do percurso realizado pelo BOTFOOD para que o mesmo possa fazer a leitura correta do cartão.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Através de uma pesquisa de preços, chegamos ao resultado mostrado no Quadro 1. Aqui temos os principais componentes que compõem este projeto: o seguidor de linha, cuja média de preço é de R\$ 52,96 e o tapete em banner, cujo custo para impressão tem uma média de R\$ 70,54.

Quadro 1 - Lista de materiais previstos

Tabela de preços	Sites	Preços	Link
Kit Chassi 2wd Carro Seguidor Robô	Mercado Livre	R\$54,90	https://bit.ly/3GfcNrZ
	Arduino Ômega	R\$49,41	https://bit.ly/3Canz00
	AliExpress	R\$54,57	https://bit.ly/3b7lSVf
Tapete de em banner	Papira	R\$83,12	https://bity.li.com/kpuPk8
	Mercado Livre	R\$66,00	https://bity.li.com/6N N2mb
	360imprim ir	R\$62,49	https://bity.li.com/8y0 isW

Fonte: elaborado pelos autores.

Totalizando um gasto aproximado de R\$ 123,50. Um valor irrisório tendo em vista os benefícios citados anteriormente. Todavia, foram necessários uma quantidade muito maior de materiais para poder concluir o projeto. Totalizando um valor de R\$ 510,00. Logo, o gasto com o projeto acabou sendo em cerca de 400% a mais do que o previsto, conforme Quadro 2.

Quadro 2 - Lista de materiais comprados

Material:	Quantidade:	Preço:
Kit Arduino	1	R\$ 300,00
R-Feed	1	R\$ 28,00
Cartões	4	R\$ 6,00
Bateria/Pilha	5	R\$ 10,00
Chassi	1	R\$ 90,00
Sensores	1	R\$ 18,00
Total:	13	R\$ 510,00

Tal variável se deve a vários fatores, dentre eles podemos citar a variação natural dos preços desde a última vez em que foram pesquisados, além da necessidade de adaptações no projeto para privilegiar uma melhor qualidade e desempenho do produto.

CONCLUSÃO

No contexto do controle do robô seguidor de linha, utilizando microcontroladores como central da automação, o Arduino Uno mostrou-se uma ferramenta útil e simples para a implementação do projeto, além de ter proporcionado desafios para a equipe. Dentre esses desafios, podemos citar algumas limitações desse instrumento como a capacidade de processamento de dados e números de portas disponíveis que poderiam ser utilizadas no projeto.

Neste trabalho foi apresentado o desenvolvimento de um robô seguidor de linha utilizando a plataforma de prototipagem eletrônica Arduino. Visando aliar um baixo custo de investimento ao

projeto e de qual forma pode-se integrar um sistema de automação ao mercado alimentício de restaurantes.

A partir dos fatos relatados e resultados encontrados no decorrer do desenvolvimento e testes do modelo proposto, pode-se concluir que o objetivo de automatização de restaurantes com codificação open source e materiais de baixo custo como forma de viabilizar e facilitar a inovação tecnológica de pequenos proprietários de restaurantes do trabalho foi alcançado através dos métodos implementados.

Sabe-se que o modelo final do robô acabou custando muito mais do que o previsto, mas tendo em vista a relação custo-benefício que o robô pode economizar com gastos com funcionários somados a erros pontuais de falhas humanas, que podem acarretar na perda permanente de clientes, podemos dizer que o seu valor ainda é razoável.

O reconhecimento das mesas continua ocorrendo de maneira parcialmente autônoma, pois o robô se move de maneira contínua, parando em todas as mesas. Como proposta de melhoria para o projeto propõe-se uma adaptação em seu sistema de reconhecimento de mesas.

REFERÊNCIAS

ABRASEL – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE BARES E RESTAURANTES. [Título não informado]. 2019. Disponível em: <https://bit.ly/328PjVD>. Acesso em: 18 dez. 2021.

AMANDA *et al.* MECABIO: utilizando robótica educacional no ensino do sistema endócrino do pâncreas. In: **Anais da Mostra Nacional de Robótica (MNR)**, 2019. Disponível em: <https://bit.ly/3se57kP>. Acesso em: 18 dez. 2021.

BROWN, Tim. **Change by design**: how design thinking transforms organizations and inspires innovation. New York: HarperCollins, 2009.

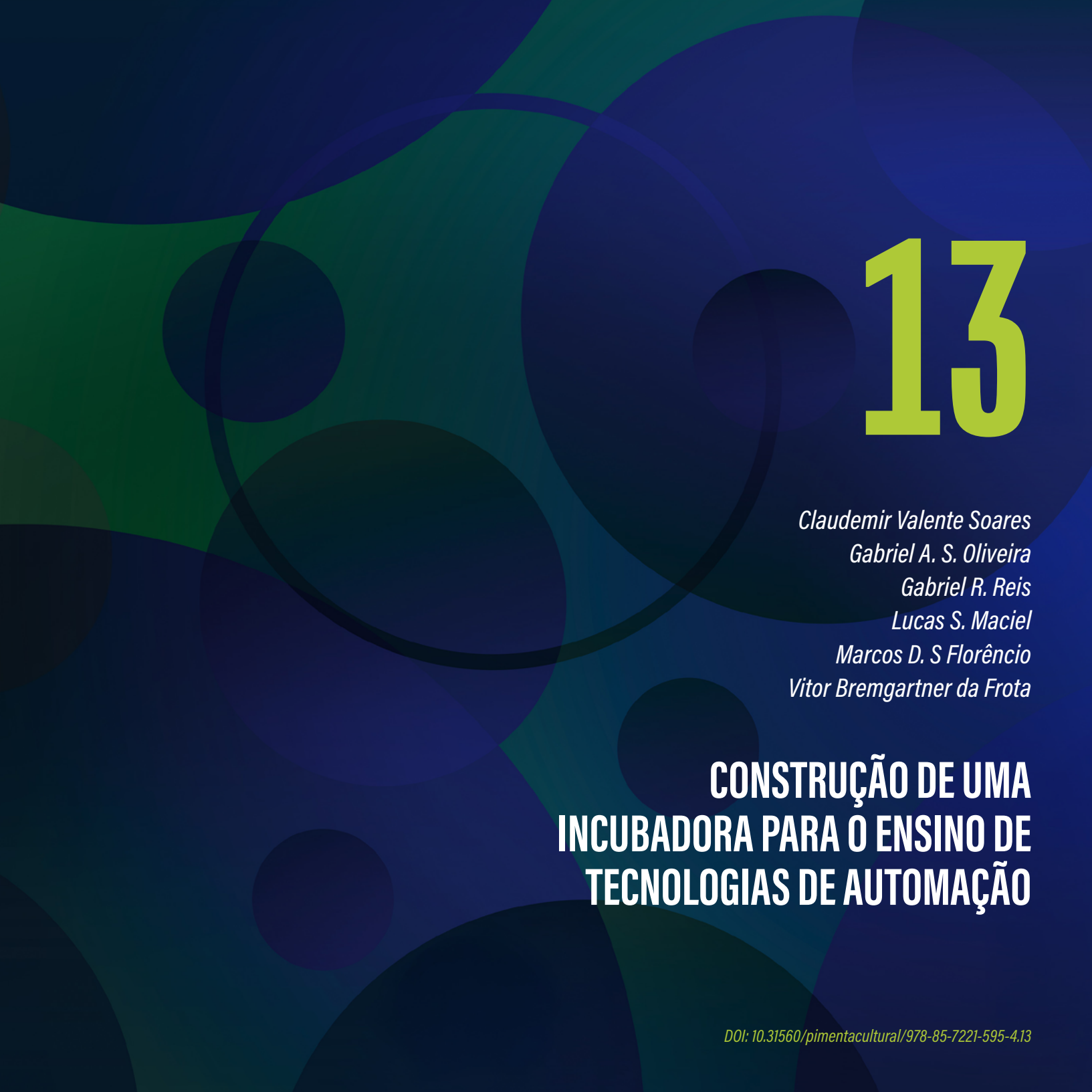
HATCH, Mark. **The maker movement manifesto**: rules for innovation in the new world of crafters, hackers, and tinkerers. New York: McGraw-Hill Education, 2014.

MOBILE CENTER. **15 principais problemas de um restaurante**. 2021. Disponível em: <https://bit.ly/3p6J7GH>. Acesso em: 18 dez. 2021.

OLIVEIRA, K. D. **Recuperação de serviço no processo de atendimento em restaurante**: estudo de caso em Porto Alegre. 2002. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

SILVA, Felipe Simas. **Automação e gestão de serviços de restaurante usando tecnologia wireless em um PDA**. 2007.

SUMÁRIO



13

Claudemir Valente Soares

Gabriel A. S. Oliveira

Gabriel R. Reis

Lucas S. Maciel

Marcos D. S. Florêncio

Vitor Bremgartner da Frota

CONSTRUÇÃO DE UMA INCUBADORA PARA O ENSINO DE TECNOLOGIAS DE AUTOMAÇÃO

SUMÁRIO

RESUMO

A proposta do trabalho é de criar um incubadora simples, monitorada e controlada por um sistema eletrônico Arduino, a fim de explicitar conceitos básicos de automação, programação e eletrônica para o ensino de assuntos relacionados a essas áreas, envolvendo a cultura maker.

Palavras-chave: Incubadora. Tecnologias de Automação. Cultura Maker.

INTRODUÇÃO

O ensino a partir de experiências práticas é muito benéfico ao processo educacional no que auxilia os estudantes a observar de forma mais próxima fenômenos biológicos, físicos, químicos ou sociais antes de difícil compreensão ou que em muito contavam com a capacidade de abstração do aluno. Para tal é essencial a presença de materiais laboratoriais com os quais os alunos possam interagir e observar.

Baseados nessa necessidade, o presente trabalho busca a elaboração de um simples sistema de incubadora automatizada voltada para o ensino de princípios básicos de automação, eletrônica e programação para alunos inexperientes aos ditos assuntos.

A melhor forma de abstrair os conhecimentos desejados é ter o máximo de aproveitamento dos conteúdos da informática e eletrônica, e isso é também obter-se de uma base de componentes. Estes componentes estão sempre presentes no kit básico dos desenvolvedores de projetos de automação, são eles: resistores, LEDs, botões e chaves, sensores, atuadores, motores, buzzers, displays, teclados matriciais, entre outros. E neste projeto, a maior parte destes componentes estarão presentes juntamente com as plataformas de controle e programação.

Desta forma a construção prática do projeto em prol do funcionamento da incubadora usando sistemas eletrônicos, possibilita a absorção dos conhecimentos básicos de programação e afins de forma dinâmica e engenhosa.

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

- A construção de uma incubadora para o ensino de tecnologia promovendo a gestão de inovação e a criação de um sistema para automatizar e controlar a mesma, bem como a sua produção visando o baixo custo comparado às grandes corporações, tendo como foco a construção do sistema eletrônico contido neste trabalho para o funcionamento da incubadora e a aprendizagem na prática.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Possibilitar o processo de autonomia e de autogestão das experiências incubadas, para que as mesmas consigam ter viabilidade econômica e formas de inclusão socioeconômica e cultural dos sujeitos, frente à vulnerabilidade social;
- Estimular a pesquisa e desenvolvimento de novos processos, materiais, protótipos e demais carências regionais;
- Desenvolver um módulo de monitoramento capaz de empregar sensores de coleta da temperatura, ventilação e umidade do ar interna do dispositivo;
- Empregar a plataforma Arduino para automatizar os processos manuais;
- Desenvolver um módulo de monitoramento capaz de empregar sensores de coleta da temperatura, ventilação e umidade do ar interna do dispositivo;

- Programar um módulo de controle responsável por usar os dados do módulo de monitoramento para ajustar as condições do ambiente interno do dispositivo.

DESENVOLVIMENTO

APLICAÇÃO E ENSINO DE PROCESSOS DE AUTOMAÇÃO E CONTROLE

A carne de frango compõe-se item essencial da economia Brasileira, o mesmo é o segundo maior produtor e o maior exportador de carne de frango no mundo em 2021 de acordo com o departamento de agricultura Americano (relatório BR2021-0033). Para que tamanha produção seja suprida é essencial o devido abastecimento da cadeia produtiva, no caso da avicultura é de muita importância o procedimento de incubação para a produção de aves saudáveis e rentáveis.

Segundo Silva (2016), “O incubatório de ovos é grande parte da linha de produção, porque é de lá que ela é fornecida. Assim, a ineficiência do incubatório afeta todo o segmento”. Por esta razão, a incubação artificial é um processo fundamental para obter aves saudáveis com bom rendimento, mas ainda precisa ser constantemente melhorado. Neste processo, a temperatura de incubação é considerada um fator crítico e tem sido estudada (FLORES *et al.*, 2016).

No Brasil, a indústria avícola produziu mais de 12 toneladas de carne por ano na última década, sendo o estado do Paraná o maior da avicultura, com 34,32% da produção nacional de 2017 (APBA, 2018). Assim, com o aumento da demanda da produção nacional, é necessário o desenvolvimento contínuo de tecnologias para melhorar toda a linha de produção desde o início do processo com máquinas de incubação.

Segundo Romanini (2009) sensores são os elementos responsáveis pelas medidas de valores das variáveis dos processos. A partir das quais se analisa a necessidade de atuação de outros componentes para adequar as variáveis aos valores desejados, ideais ao processo, no caso deste projeto, de incubação. Durante as fases iniciais de incubação o embrião pintinho se comporta como um organismo de sangue frio (GONZALES; CESÁRIO, 2003), daí a importância da manutenção da temperatura do ambiente externo para o devido desenvolvimento do mesmo. Previamente ao processo de incubação os ovos devem passar por um processo de pré-incubação a uma temperatura de 25-26 °C para que os mesmos não sofram um choque térmico quando atingirem a temperatura ideal de 37,5 °C (ROSA, 2019).

Segundo Simões (2015) 12,30 milhões de toneladas de carne aviária foram produzidas e 3,9 milhões foram exportadas em 2013, afirma também que a desinfecção do ovo deve ser feita imediatamente pois os ovos são alternados e tem momentos em que eles não sendo aquecidos pela incubadora e é nesse momento que o mesmo se contrai e as chances de absorção de microorganismos é grande, esses dados reforçam que a indústria aviária tem uma significância bastante relevante para satisfazer o consumo deste tipo de carne em grande escala no país. Neste ano de 2021 foram produzidas 133,3 milhões de carne de frango, isso representa um grande avanço tendo em vista o contexto pandêmico e casos de doenças em aves na Europa e Ásia (Avisite, 2021).

A automação na indústria avícola trouxe enormes benefícios para a produtividade, como todos sabemos, dependendo da tecnologia usada, a modernização do aviário pode ficar muito cara, o que afasta os pequenos produtores desse tipo de inovação. Pensando em reduzir custos no processo de automação existe um microcontrolador Arduino no mercado, um pequeno computador de baixo custo, a capacidade de processamento é forte e o uso é conveniente.

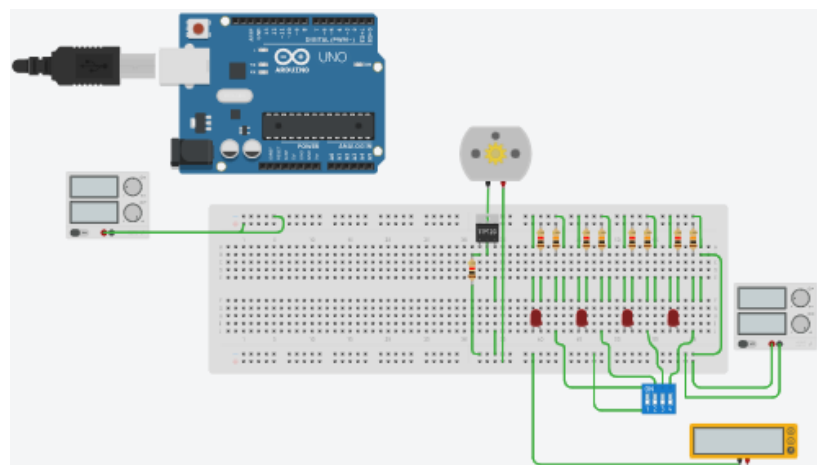
A outra vantagem do Arduino é que ele é de código aberto, e porque não há complexidade de uso, permite que você crie projetos em um curto espaço de tempo, além de poder controlar o sensor de temperatura, sensor de umidade, motor, etc.

Nesse sentido, o Arduino se torna uma boa escolha porque é um bom recurso econômico, seu uso irá reduzir os custos de mão de obra e energia porque o equipamento HVAC iniciará automaticamente quando realmente é necessário alcançar uma solução eficaz de atividades de produção.

MÉTODOS E ESQUEMAS UTILIZADOS

O projeto deu início com o estudo aprofundado de robôs e tecnologias relacionadas a aplicativos, buscando adquirir os conceitos básicos de robótica, programação, eletrônica e desenvolvimento de projetos. Em seguida, definimos como projeto-piloto o protótipo da incubadora tecnológica de baixo custo.

Figura 1 - Protótipo modelo do circuito eletrônico

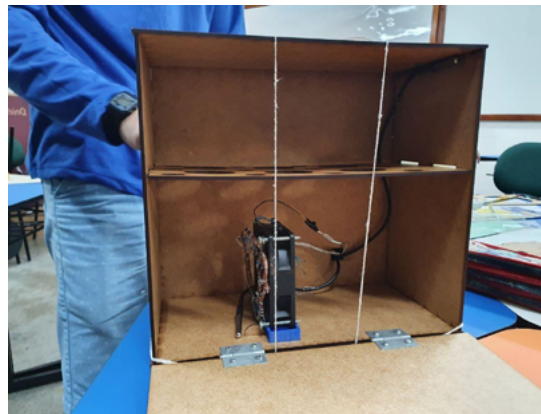


Fonte: elaborado pelos autores.

Para o desenvolvimento da incubadora foi utilizado os seguintes materiais: Uma placa de arduino ligada a um drive ponte H, dois sensores de temperatura, um cooler e 30 resistores em paralelo ligados a ponte H, sendo todo o circuito alimentado por uma fonte colmeia de 12V. Por meio da programação criada no ambiente de desenvolvimento do Arduino é possível medir a temperatura dentro da incubadora e em cima dos resistores que estarão gerando o calor e com o auxílio do cooler fará com que a temperatura fique controlada.

Figura 2 - Tabela de Preço dos materiais utilizados

Componente	Quantidade	Preço (Unidade)	Preço total
Cooler 12V	1	R\$ 7,00	R\$ 7,00
Resistor 4,7K Ohms	2	R\$ 0,25	R\$ 0,50
Resistor 180 Ohms	30	R\$ 0,25	R\$ 7,50
Arduino UNO	1	R\$ 38,95	R\$ 38,95
MDF	2	R\$ 15,00	R\$ 30,00
<i>Fonte Colmeia</i>	1	R\$ 50,00	R\$ 50,00
Sensor DS18B20	2	R\$ 29,00	R\$ 58,00
Pacote de Jumpers	1	R\$ 20,00	R\$ 20,00
Total			R\$ 211,95

Figura 3 - Incubadora finalizada

Fonte: elaborado pelos autores.

CÓDIGOS ARDUINO

Figura 4 - Sem nome

```
#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>
#include "sensors-18B20.h"
#include "Encoder.h"
#include "display.h"
#define PROCESSOS_MASTER
#include "processos.h"

#define ST_STANDBY 0
#define ST_MENU 1
#define ST_PROGRAMING 2
#define ST_CYCLING 3
#define ST_HALTED 4
#define ST_ENDED 5

char *mainMenu[3] = {"Prog", "Ciclo", "Retorna"};
char *progMenu[3] = {"Padrao", "Custom", "Retorna"};
char *haltMenu[2] = {"RESUME", "STOP "};

int gstate = ST_STANDBY;
void menu(char *title, char *itens[], int n);

// Hardware
// barramento onewire no D4 ok
// roxo D5 amarelo D6 verde D7 azul D8
void setup()
{
```

Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 5 – Sem nome

```

pinMode(pinClick, INPUT_PULLUP);
setupRotaryEncoder();
posEncoder++;
pinMode(BUILTIN_LED, OUTPUT);    // Inicializa pino BUILTIN_LED como output
pinMode(5, OUTPUT);
pinMode(6, OUTPUT);
pinMode(7, OUTPUT);
pinMode(8, OUTPUT);
setupTemp18B20();
gstate = ST_STANDBY;
}
void loop()
{
  if(gstate == ST_STANDBY){
    show("Incubadora BH");
    if (debounce(pinClick)){
      gstate = ST_MENU;
    }
  } else if(gstate == ST_MENU){
    menu("Incubadora BH", mainMenu, 3);
    if (debounce(pinClick)){
      if( posEncoder%3 == 0)
        gstate = ST_PROGRAMING;
      if(posEncoder%3 == 1){
        gstate = ST_CYCLING;
        iCiclo = 0;
        setpoint[0] = tempSettings[0];
      }
    }
  }
}

```

Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 6 – Sem nome

```

    if(posEncoder%3 == 2)
      gstate = ST_STANDBY;
    posEncoder++;
  }
} else if (gstate == ST_PROGRAMING){
  menu("Programando", progMenu, 3 );
  if (debounce(pinClick)){
    if(posEncoder%3 == 0)
      setToDefaults();
    if( posEncoder%3 == 1)
      programaEstagios();
    if( posEncoder%3 == 2)
      ; // NOP
    gstate = ST_STANDBY;
    posEncoder++;
  }
} else if (gstate == ST_CYCLING){
  // nao tem menu, inputs fim do processo ou click
  if(iCiclo == 0 ) lcd.clear();
  if ( ciclando()){ // retorna true quando terminar a ciclagem
    gstate = ST_ENDED;
    setEnded();
  }
} else if (debounce(pinClick)){
  gstate = ST_HALTED;
  setHalted();
}
}

```

Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 7 - Ambiente de desenvolvimento do Arduino IDE

```
    }else if (gstate == ST_HALTED){
        menu("Tem certeza?", haltMenu,2 );
        if (debounce(pinClick)){
            if(posEncoder%2 == 0)
                gstate = ST_CYCLING;
            if(posEncoder%2 == 1){
                gstate = ST_ENDED;
                setAbortConfirmed();
            }
            posEncoder++;
        }
    } else if (gstate == ST_ENDED){
        // nao tem menu, input é o click
        if (debounce(pinClick)){
            gstate = ST_STANDBY;
            posEncoder++;
        }
    }
}
```

Fonte: elaborado pelos autores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A incubadora foi produzida com um Arduino UNO e contou com diversos componentes conectados externamente a ela, implementado em uma caixa de MDF (que foi cortado na CNC a laser do campus).

O uso de tecnologia robótica permitirá futuramente a elaboração de outros projetos, e a progressão de nossa pesquisa. Com isso, poderemos gerar novas tecnologias para automação, como projetos de automação sensorial, automação de iluminação, sistema de processamento animal inteligente, etc. Outras sugestões para melhorar o desenvolvimento de diferentes áreas do IFAM - CMDI.

Para trabalhos futuros, o desafio de alcançar essa automação no campus, analisar a possibilidade de usar componentes

e protótipos de sistemas eficazes e alternativas para substituir sistemas ineficazes. A automação aviária de baixo custo é muito importante, porque pequenos criadores de frango geralmente não têm recursos suficientes para investir em maquinários de produção em grande escala. Através deste projeto, acreditamos poder criar um bom modelo para o ensino prático de aplicação de diversas tecnologias de automação.

AGRADECIMENTOS

Os resultados apresentados neste trabalho foram obtidos através do PROJETO ARANOUÁ, financiado pela Samsung Eletrônica da Amazônia Ltda., com recursos previstos na Lei Federal nº8.387/1991.

REFERÊNCIAS

ABPA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **Relatório anual 2018**. 2018. Disponível em: <http://abpa-br.org/wp-content/uploads/2018/10/relatorio-anual-2018.pdf>. Acesso em: 05 dez. 2021.

AVISITE. **Produção mundial de carne de frango: em 2020 a menor expansão das últimas seis décadas**. Disponível em: <https://www.avisite.com.br/index.php?page=noticias&id=23634>. Acesso em: 22 out. 2021.

FLORES, F.; NAAS, I. A.; GARCIA, R. G.; SOUZA, L. I. Thermal simulation of Ross lineage embryos on a commercial scale. **Ciência Rural**, v. 46, n. 9, 2016.

GONZALES, E.; CESÁRIO, M. D. Desenvolvimento embrionário. *In*: MACARI, M.; GONZALES, E. **Manejo da incubação**. 2. ed. Jaboticabal: Facta, 2003.

ROMANINI, Carlos Eduardo Bites *et al.* **Desenvolvimento de um sistema de controle fuzzy para incubadora de ovos.** 2009.

ROSA, P. S. **Incubação.** Embrapa Suínos e Aves, 2019. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/frango_de_corte/arvore/CONT000fylj9mkr02wx5ok0pvo4k3kktngb1.html. Acesso em: 06 dez. 2021.

SILVA, M. C.; NOLETO, R. A.; VAZ, R. G. M. V.; COSTA, E. S.; SOUSA, L. F.; RODRIGUES, K. F.; SOUSA, J. P. L.; CRUZ, L. A.; FONSECA, F. L. R. Gravidade específica de ovos de matrizes pesadas com diferentes idades no rendimento de incubação e no peso dos pintos pós-eclosão. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 17, n. 2, p. 214–221, 2016.

SIMÕES, Cristina Tonial. **Incubação artificial:** aspectos qualitativos e quantitativos a serem considerados na produção comercial de pintos. 2015.

SUMÁRIO

14

Alex Souza de Souza

Diego B. de Souza

Juliana A. Duarte

Kassiane L. dos Santos

Vitor Bremgartner da Frota

CULTURA MAKER NA CONSTRUÇÃO DE UMA BOMBA DE ÁGUA CASEIRA COM ARDUINO

SUMÁRIO

RESUMO

O seguinte trabalho descreve a proposta de criação de uma bomba de água caseira com materiais de fácil acesso e prático de construir. Dito isto, o objetivo desse trabalho é facilitar o acesso a água para pessoas que residem em ambiente onde não há energia elétrica, fazendo uso da chamada cultura maker, criando sua própria bomba d'água caseira com materiais reutilizados.

Palavras-chave: Arduino. Cultura Maker. Bomba de Água Caseira.

INTRODUÇÃO

A ausência de energia elétrica é um problema que não ocorre apenas em lugares isolados, mas também em vários outros. Essa problemática nos levou mais a fundo, a dificuldade de acesso a água para essas pessoas que por muitas vezes possuem apenas poços, mas não tem bomba para auxiliar na retirada. Pensando nisso, propomos a construção de uma bomba d'água caseira que possa ser prática na implantação/construção e eficiente na execução.

DIFERENCIAL E TRABALHOS RELACIONADOS

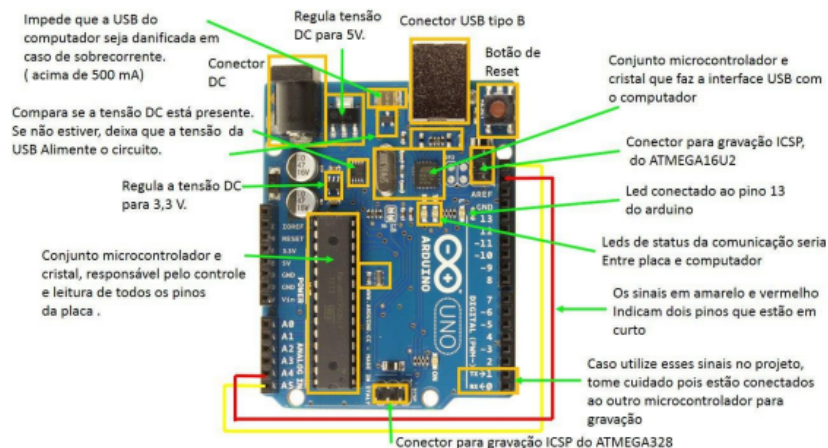
Ao analisar este assunto, encontramos vários trabalhos com este foco, de bombas de água caseira, alguns mais complexos no uso de materiais, outros mais simples. Este trabalho, como outros, busca aperfeiçoar e melhorar a vida de pessoas, e traz consigo o diferencial de amostragem de tensão produzida pela bateria. O projeto faz uso de um cano pvc de 50mm para facilitar a vazão, pois a bomba gera fluxo de água muito intenso. A utilização de uma tubulação com diâmetro inferior resultaria em um escoamento mais lento que a alimentação pela bomba, isso faria que o tanque de alimentação secasse e o de recepção transbordasse. É válido ressaltar que esse projeto foi construído, em sua grande maioria, com materiais reutilizados. Como exemplo tem-se: a tubulação, o motor de uma furadeira, suporte de base e a madeira que sustenta a bomba.

SUMÁRIO

MATERIAIS E MÉTODOS

Os materiais utilizados na produção do protótipo são: canos de PVC com diâmetro: 20mm e um de 50mm para executar a vazão, um motor de parafusadeira da marca Black & Decker, um suporte de madeira e parafusos e para representar os reservatórios dois baldes, um Arduino UNO, um sensor de tensão DC 0- 25v e um display LCD 16X2 Backlight Verde com I2C Soldado.

Figura 1 - Arduino UNO



Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 2 - Sensor de tensão DC 0-25v



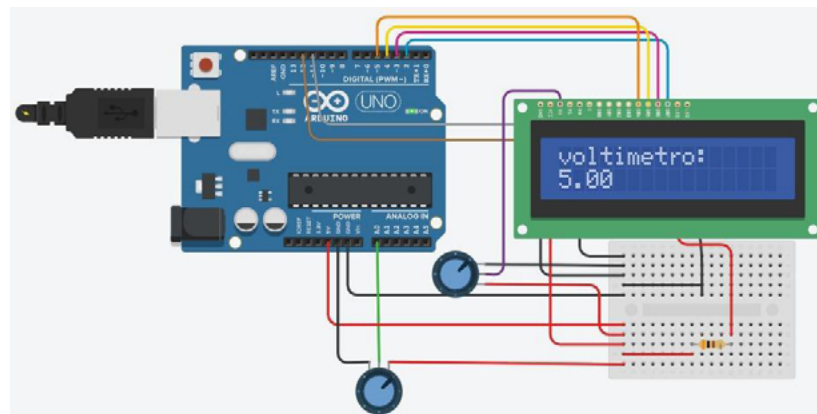
Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 3 - Display Lcd 16x2 1602 Backlight Azul Com Modulo I2c Arduino



Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 4 - Circuito implementado utilizando o simulador Tinkercad



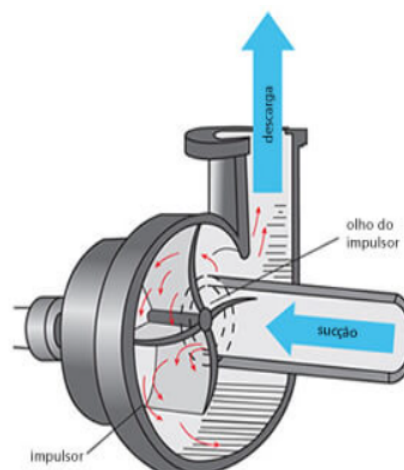
Fonte: elaborado pelos autores.

Para a simulação online foi utilizado dois potenciômetros, um protoboard, um display lcd, e uma placa de arduino UNO. Na implementação real dos componentes, foram utilizados apenas o display lcd, o sensor de tensão DC 0-25v, e a placa de arduino, pois o simulador online não possui o sensor de tensão que utilizamos.

Figura 5 - Circuito do voltímetro com arduino (imagem real)

Fonte: elaborado pelos autores.

A bomba centrífuga é usada em plantações, empreendimentos, obras residenciais e industriais. Seu funcionamento acontece através de impulsos, o equipamento transfere energia centrífuga para o líquido, semelhante àquela que acontece nas máquinas de lavar. Isso gera uma pressão que resulta em um fluxo de bombeamento em altas velocidades.

Figura 6 - Bomba centrífuga

Fonte: elaborado pelos autores.

Para a montagem e testes foram utilizados os materiais citados na Tabela 01.

Tabela 1 - Sem nome

Materiais	Quantidade	Custo
Arduino UNO	1	R\$ 80,00
Sensor de Tensão Dc 0-25V	1	R\$ 20,00
Display LCD 16x2 1602 Backlight Verde Com Modulo I2c	1	R\$ 36,00
Kit Cabo Jumper Macho-Fêmea 10 unidades 20cm	1	R\$ 5,00
Tubo de PVC soldável 20mm	1m	R\$ 5,00
Bucha de redução longa soldável 40x25mm	1	R\$ 10,00
Joelho de 90° de redução soldável 25x20mm	2	R\$ 6,00
Cap roscável ½"	4	R\$ 12,00
Motor 12v Parafusadeira/Furadeira Cd121k Black & Decker 5140025-80	1	R\$ 30,00
Tampão 25mm	2	R\$ 10,00
Curva 90° soldável 20mm	2	R\$ 6,00
Madeiras para suporte	3	R\$ 10,00
Reservatórios para água	2	R\$ 31,00
Fonte 12V	1	R\$ 25,00
cola PVC	1	R\$ 4,00
Loctite Durepoxi	1	R\$ 2,50
TOTAL		R\$ 292,50

Fonte: elaborado pelos autores.

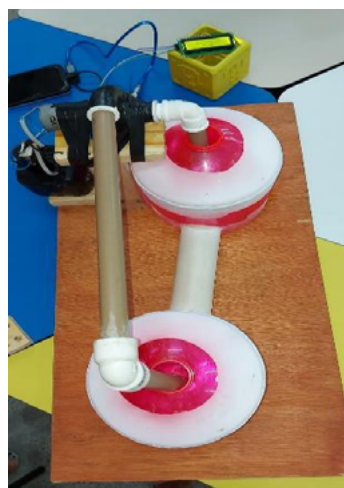
RESULTADOS

Este trabalho visava inicialmente o uso de um sistema eólico para recarga da bateria que acionaria a bomba, por motivos de dificuldades com o dínamo, adaptamos para uma bateria convencional,

retirada de uma parafusadeira, esta bateria satisfaz a expectativa de alimentar a bomba d'água, que por sua vez pôde sugar e impulsionar a água para o reservatório.

IMAGENS

Figura 7 - Bomba d'água caseira vista de cima



Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 8 - Bomba d'água caseira vista frontal



Fonte: elaborado pelos autores.

AGRADECIMENTOS

Ao Projeto ARANOUÁ (Projeto incentivado pela SAMSUNG ELETRÔNICA DA AMAZÔNIA LTDA), tem como objetivo a formação profissional especializada, concomitante e complementar aos cursos regulares de tecnologias e engenharias, com a finalidade de alavancar a eficiência acadêmica do IFAM e suprir o mercado nacional de mão de obra qualificada nas Engenharias e Tecnologias.

REFERÊNCIAS

ENTENDA o funcionamento de uma bomba centrífuga. **Degraus**, 2019. Disponível em: <<https://www.degraus.com.br/entenda-o-funcionamento-de-uma-bomba-centrifuga/>>. Acesso em 18 dez 2021

JAPA, G. GERADOR EÓLICO PARA ILUMINAÇÃO E CARREGADOR DE CELULAR. **Youtube**, 03 jun. 2019. Disponível em: <https://youtu.be/h9XmIPk1BMA> Acesso em: 09 out. 2021

NETO, F. A. T. (2010) **"Unidade de Energia Eólica Aplicada ao Bombeamento de Água"** Disponível em: <http://www.dee.ufc.br/anexos/TCCs/2010.2/FRANCISCO%20DE%20ALMEIDA%20TORRES%20NETO.pdf> Acesso em: 09 out. 2021.

REIS, P. (2019) **"Energia Eólica"**, <https://www.portal-energia.com/energia-eolica/>, Outubro.

WR KITS. VOLTÍMETRO COM ARDUINO (O MAIS SIMPLES POSSÍVEL!). **Youtube**, 18 dez de 2018. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=63Rf_75ArQ4&tt=3s. Acesso em: 15 dez 2021

15

*Álvaro Lucas
Matheus Sousa
Murilo Sousa*

Vitor Bremgartner da Frota

CRIANDO UM JOGO PARA ESTIMULAR O PENSAMENTO COMPUTACIONAL COM CULTURA MAKER POR MEIO DE COMPUTAÇÃO DESPLUGADA

SUMÁRIO

RESUMO

Num mundo onde a tecnologia tem avançado constantemente, principalmente na área dos softwares, as pessoas têm procurado se profissionalizar para entrar nessa área que tem transcendido mesmo em meio a dificuldades. Além disso, muitas escolas têm investido no incentivo a tecnologia, em que seus alunos se descobrem e com um tempo se enveredam nas mais variadas áreas. Para uma boa formação nessa área de programação, é recomendável iniciar cedo, na fase infantil, pois é a fase em que estão mais ativas e curiosas. A melhor forma de ensiná-las, é por meio de jogos educacionais, por isso, nesse artigo será construído passo a passo um jogo de tabuleiro que incentiva a computação desplugada, para estimular o pensamento lógico computacional.

Palavras-chave: Pensamento Computacional. Cultura Maker. Computação Desplugada.

INTRODUÇÃO

DEFININDO O JOGO

Computação Desplugada

Em consonância com Allana Lina Coutinho dos Santos, a computação desplugada se baseia num ensino de diversos conceitos da computação sem uso de computadores e de forma lúcida e descontraída, podendo ser usada do ensino fundamental ao ensino superior.

Além disso, a computação desplugada pode ser empregada em uma sala de aula normal, ela está sendo utilizada por professores e até por não especialistas em computação em vários países do mundo, tanto fora quanto dentro dos ambientes escolares. No Brasil, especialmente em escolas públicas, o método se torna muito interessante, pois populariza acesso a um importante aprendizado da ciência sem precisar investir em vários meios de ensino especializado.

De acordo com Vieira (2013) o princípio da estratégia é não usar computadores, ensinar ciência da computação, aprender fazendo, tornar o ensino divertido, sem o uso de equipamento algum, desenvolver variações sobre a aplicação das atividades, incluindo a comunicação e a solução de problemas para reforçar a cooperação, desenvolver atividades que possam ser usadas independentes das outras e, por fim, ser flexível com relação a erros, isto quer dizer que pequenos erros não devem impedir que os alunos entendam os fundamentos.

SUMÁRIO

Cultura Maker

O movimento da cultura maker apresenta a ideia de que qualquer pessoa consegue construir, consertar ou criar seus próprios objetos. Uma das características fundamentais da cultura maker é desenvolver a capacidade de aprender brincando, pois, essa metodologia torna a aprendizagem mais interessante para os alunos, principalmente para os jovens e crianças que tem mais afinidade e hábito no mundo dos jogos.

Regras do Jogo

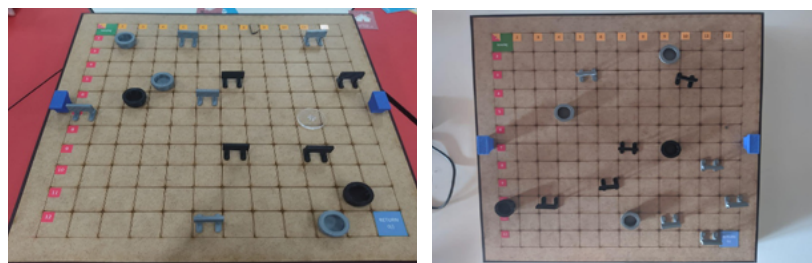
Utilizando as duas metodologias citadas acima, foi elaborado um jogo de tabuleiro de simples jogabilidade e utilizando materiais que podem ser facilmente encontrados. O jogo tem um objetivo simples, que é mover uma peça do início até a chegada capturando itens durante o percurso. Essas são as regras do jogo:

- Peças:
 - Rubis (São itens a serem capturados durante o percurso);
 - Obstáculos (São barreiras que não podem ser ultrapassadas, exceto se o jogador portar uma carta de habilidade que o permita fazer tal ação);
 - Buracos (Não podem ser pulados);
 - Cartas de habilidades (São ganhas quando o jogador captura um rubi);
 - Peões (São as peças que representam os jogadores).
- Preparação:
 1. Os jogadores deverão jogar um dado apenas. O jogador que obter o menor número será o primeiro a jogar, em seguida será o jogador que estiver a sua esquerda;

2. Os dois dados devem ser utilizados para sortear os locais dos buracos e obstáculos pelo mapa. O dado amarelo representa as linhas, enquanto o dado vermelho representa as colunas. Após sortear os números dos dados, coloque os buracos e em seguida os obstáculos, caso já tenha um buraco ou obstáculo no local sorteado, jogue novamente os dados;
3. Caso os buracos obstruam o local de entrega das missões "return 0", o último jogador escolhe um desses buracos e faz o sorteio por dados novamente;
4. Por último, utilize os dados novamente para sortear os locais dos rubis.

Dica: Para uma organização mais rápida dos obstáculos, serão disponibilizadas imagens com coordenadas pré-definidas, sendo necessário apenas o sorteio das coordenadas dos rubis.

Figura 1 - Tabuleiro com coordenadas pré-definidas dos obstáculos



Fonte: elaborado pelos autores.

- Como jogar:
 1. Na primeira rodada o primeiro jogador poderá se movimentar 3 casas, o segundo jogador poderá se movimentar 4 casas e o terceiro 5 casas, a partir da segunda rodada cada jogador deverá se movimentar 3 casas apenas. É permitida apenas a movimentação na horizontal ou vertical, sendo proibida a movimentação na diagonal a menos que possua a carta de habilidade "movimento na diagonal";

2. O jogador deverá coletar todos os rubis e levar todas até o "return 0", para então finalizar o jogo.
 - Para uma partida de 2 jogadores, cada um deverá coletar 5 rubis e levar até o "return 0", para então finalizar o jogo.
 - Para uma partida de 3 jogadores, cada um deverá coletar 3 rubis e levar até o "return 0", para então finalizar o jogo.

CARTAS DE HABILIDADES:

1. O jogador só poderá usar uma carta de habilidade por rodada;
2. Habilidade "movimento na diagonal": O jogador poderá fazer um movimento na diagonal, sem gastar os seus 3 movimentos padrões;
3. Habilidade "+1 movimento": Permite ao jogador andar mais uma casa na sua jogada;
4. Habilidade "pule um obstáculo": Permite o jogador pular um obstáculo, sem gastar os seus 3 movimentos padrões (não funciona com buracos);
5. Carta "volte ao início": Em sua vez o jogador que possuir esta carta poderá usa-la em um adversário de sua escolha, o jogador escolhido deverá voltar ao lugar de partida, mas mantendo todos os seus rubis consigo (essa carta só terá efeito caso o jogador não possua 3 diamantes consigo, se o jogador escolhido possuir 3 diamantes perderá apenas o direito de jogar por uma rodada).

CONFECCIONANDO O JOGO DE TABULEIRO

MATERIAIS PARA CONFEÇÃO DO JOGO DE TABULEIRO

- Papel 180 g/m² (Casca de ovo ou Canson);
- Papel Contact;
- Papel Paraná;
- 2 dados de 12 lados (dodecaedros);
- 3 peões;
- Tesoura de ponta redonda pequena;
- Cola branca.

A CONFEÇÃO

Baixe os arquivos, em seguida, imprima-os no papel 180 g/m² frente e verso, com cuidado envolva as duas faces com papel Contact para proteger as cartas. Depois, repita o mesmo processo para os demais itens, como buracos, rubis e obstáculos.

Para fazer o tabuleiro, baixe, imprima e cole no papel Paraná, em seguida revista de papel Contact e corte com uma tesoura.

Caso possua uma impressora 3D, os arquivos dos dados também estarão disponíveis.

Todos os arquivos estão disponíveis no seguinte link:

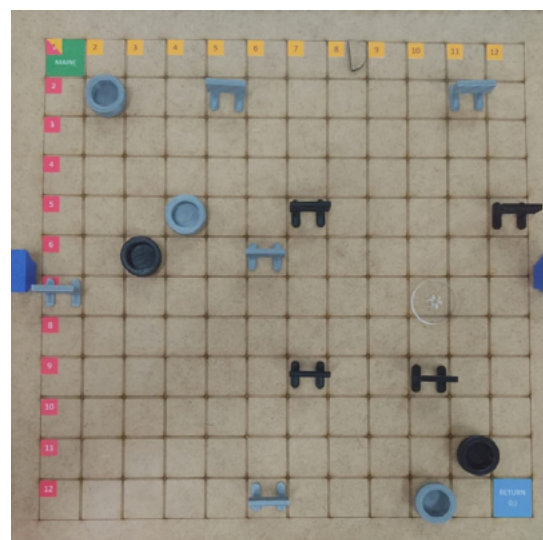
Link: <https://drive.google.com/drive/folders/1a9lwX0Glyg1ebpX4xdq0BbHoYlVX142?usp=sharing>

Figura 2 - Itens do jogo de tabuleiro / Cartas de habilidades e 2 dados de 12 lados



Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 3 - Tabuleiro 12x12 com obstáculos e início e fim



Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 4 - Objetivos do jogo de tabuleiro/Rubis



Fonte: elaborado pelos autores.

RESULTADOS OBTIDOS

Como foi visto, o jogo, apesar de simples, requer um bom raciocínio lógico para poder ser terminado com menos movimentos possíveis, uma vez que há um número incomensurável de jogadas para se alcançar o mesmo objetivo. Utilizando a cultura maker para incentivar e estimular a criatividade das crianças e dos adolescentes, obtém-se um ganho significativo no que diz respeito ao interesse e curiosidade dos mesmos, em produzir, reproduzir ou fazer projetos com autonomia.

Ao utilizar a computação desplugada como artifício metodológico, é criado inconscientemente uma cadeia de sequências lógicas para se encontrar uma solução para ganhar o jogo, de tal forma que a prática gere o que hoje é conhecido como pensamento computacional. Uma vez que o jogo requer uma boa estrutura de raciocínio para se alcançar o objetivo da melhor forma possível, os jogadores se sentirão instigados a desenvolver esse tipo de pensamento.

Além disso, o jogo pode ser facilmente produzido, o que o torna acessível para ser implantado em diversos contextos como em casa, nos colégios e cursos voltados para área.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradecemos a Deus e a tudo o que Ele faz e está fazendo. Também agradecemos aos professores e tutores que nos deram todo apoio material necessário para a realização deste projeto. Os resultados apresentados neste trabalho foram obtidos através do PROJETO ARANOUÁ, financiado pela Samsung Eletrônica da Amazônia Ltda., com recursos previstos na Lei Federal nº 8.387/1991.

REFERÊNCIAS

REDAÇÃO LYCEUM. **O que é cultura maker e qual é a sua importância na educação?** 2019. Disponível em: https://blog.lyceum.com.br/o-que-e-cultura-maker/#O_que_e_cultura_maker. Acesso em: set. 2019.

LINA, A.; SANTOS, R.; MACHADO, C. **Computação desplugada no ensino da computação no Brasil**: um mapeamento sistemático da literatura. 2019. p. 1-2.

SILVA, S. da R. **Computação desplugada no ensino fundamental I**: uma experiência metodológica numa escola pública na Paraíba. 2017. p. 20.

SUMÁRIO

SOBRE OS ORGANIZADORES E AS ORGANIZADORAS

Adriano Pereira da Silva Martins

Doutorando em Educação pela Universidade Internacional Três Fronteiras (UNINTER), Pedagogo do Projeto Aranouá IFAM-Samsung.

Jeconias Ferreira dos Santos

Mestre em Educação pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Coordenador Geral do Projeto Aranouá IFAM-Samsung.

Odiluzia Maria Saldanha de Oliveira

Doutora em Agronomia Tropical pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Coordenadora Local do Projeto Aranouá IFAM-Samsung.

Eliana Pereira Elias

Doutora em Química pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Coordenadora Local do Projeto Aranouá IFAM-Samsung.

Eliseanne Lima da Silva

Mestra em Educação pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Coordenadora Acadêmica do Projeto Aranouá IFAM-Samsung.

Valclides Kid Fernandes dos Santos

Mestre em Educação Agrícola pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Coordenador Local do Projeto Aranouá IFAM-Samsung.

Paulo Henrique de Lima Maciel

Mestre em Engenharia de Processos Industriais pela Universidade Federal do Pará (UFPA), Coordenador Local do Projeto Aranouá IFAM-Samsung.

Renan Cavalcante Santos

Mestre em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Coordenador de Qualidade do Projeto Aranouá IFAM-Samsung.

Hugo Alves Velozo

Mestre em Engenharia de Eletricidade pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Coordenador Local do Projeto Aranouá IFAM-Samsung.

Antônio Carlos da Fonseca Soares

Bacharel em Gestão Pública pela Universidade Norte do Paraná (UNOPAR), Coordenador Local do Projeto Aranouá IFAM-Samsung.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

SOBRE OS AUTORES E AS AUTORAS

Alex Souza de Souza

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas.

E-mail: alexsouza.h27@gmail.com

Álvaro Lucas

Instituto Federal de Educação do Amazonas.

E-mail: 2019000081@ifam.edu.br

Calyme Vilhena dos Santos

Instituto Federal de Educação do Amazonas.

E-mail: 2024005866@ifam.edu.br

Carlos Alexandre Souza

Instituto Federal de Educação do Amazonas.

E-mail: 2023001325@ifam.edu.br

Carlos Eduardo Araújo

Instituto Federal de Educação do Amazonas.

E-mail: 2023003464@ifam.edu.br

Carlos Rafael Lima Louzada

Instituto Federal de Educação do Amazonas.

E-mail: carlos.louzada@ifam.edu.br

Claudemir Valente Soares

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas.

E-mail: claudemirvalente12@gmail.com

SUMÁRIO

Diego B. de Souza

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas.

E-mail: diegobruzz1@gmail.com

Fani Tamires de Souza Batista

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas.

E-mail: fani.tdsb@gmail.com

Fernanda Caroline Santos Sishan

Instituto Federal de Educação do Amazonas.

E-mail: carolinef409@gmail.com

Flavio Alison Simas Lopes

Instituto Federal de Educação do Amazonas.

E-mail: alisonsimas_lopes@hotmail.com

Gabriel A. S. Oliveira

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas.

E-mail: 2021000042@ifam.edu.br

Gabriel Felipe Batista

Instituto Federal de Educação do Amazonas.

E-mail: 2018004729@ifam.edu.br

Gabriel Pinheiro Compto

Instituto Federal de Educação do Amazonas.

E-mail: gabriel.compto@ifam.edu.br

Gabriel R. Reis

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas.

E-mail: gabriell.r22@gmail.com

Janaina dos Santos Ferreira

Instituto Federal de Educação do Amazonas.

E-mail: 2021007141@ifam.edu.br

Joethe Moraes de Carvalho

Instituto Federal de Educação do Amazonas.

E-mail: joethe@ifam.edu.br

SUMÁRIO

José Elislande Breno de Souza Linhares

Instituto Federal de Educação do Amazonas.

E-mail: breno.linhares@ifam.edu.br

Juan Santos de Oliveira

Instituto Federal de Educação do Amazonas.

E-mail: e-juan.contato0101@gmail.com

Juliana A. Duarte

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas.

E-mail: julianaalvesduart@gmail.com

Kamila Batista

Instituto Federal de Educação do Amazonas.

E-mail: kamila.colheita@gmail.com

Kassiane L. dos Santos

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas.

E-mail: kassianelima2015@gmail.com

Lucas S. Maciel

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas.

E-mail: 2021000060@ifam.edu.br

Luciano dos Santos Neto

Instituto Federal de Educação do Amazonas.

E-mail: 2021003563@ifam.edu.br

Marcos D. S Florêncio

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas.

E-mail: marcosdanieladasilvaflorencio@gmail.com

Matheus Sousa

Instituto Federal de Educação do Amazonas.

E-mail: 2019004705@ifam.edu.br

Miqueias Cavalcanti Crispim

Instituto Federal de Educação do Amazonas.

E-mail: 2020002848@ifam.edu.br

SUMÁRIO

Murilo Sousa

Instituto Federal de Educação do Amazonas.

E-mail: 2018005584@ifam.edu.br

Paulo Henrique Barros Diniz

Instituto Federal de Educação do Amazonas.

E-mail: 2018005664@ifam.edu.br

Renildo Viana Azevedo

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas.

E-mail: renildo.azevedo@ifam.edu.br

Rodrigo Henrique

Instituto Federal de Educação do Amazonas.

E-mail: rodrigo_henrique_15@hotmail.com

Sabrina da Silva Frazão

Instituto Federal de Educação do Amazonas.

E-mail: sabrinadasilvafraza@gmail.com

Tássila Cassin

Instituto Federal de Educação do Amazonas.

E-mail: tassi.cassin@gmail.com

Vitor Bremgartner da Frota

Instituto Federal de Educação do Amazonas.

E-mail: vitorbref@ifam.edu.br

Vitor Silva

Instituto Federal de Educação do Amazonas.

Washington Henrique Alves Júnior

Instituto Federal de Educação do Amazonas.

E-mail: washingtonalves.eng@gmail.com

Ytalo Ribeiro da Silva Pedroso

Instituto Federal de Educação do Amazonas.

E-mail: 2018006053@ifam.edu.br

ÍNDICE REMISSIVO

Símbolos

3D 34, 37, 38, 39, 42, 45, 50, 161, 166, 167, 172, 177, 233

A

Ambiente de Desenvolvimento Integrado 25

ambiente virtual 34, 36, 38, 49, 50, 51, 176, 177

análise de dados 27, 151, 189

análise de sentimentos 22

análise preditiva 151

aplicativos 38, 82, 85, 107, 108, 114, 115, 116, 132, 133, 164, 169, 184, 198, 211

aprendizado de máquina 23, 69, 70, 71, 77, 151, 152

aprendizado prático 36, 77, 114, 161, 189

Aranouá 34, 35, 37, 51, 54, 63, 67, 158, 174, 178, 179, 180, 183, 184, 189, 190

Arduino 164, 167, 192, 201, 202, 206, 208, 210, 211, 212, 213, 215, 219, 221, 222, 224

arquitetura 23, 61, 68

automação 16, 20, 24, 30, 121, 162, 193, 202, 203, 205, 206, 207, 209, 210, 215, 216

B

banco de dados 60, 63, 100, 122, 124, 131, 183, 184, 185, 186, 188, 189

big datas 151

bomba 166, 218, 219, 220, 223, 224, 225, 226

C

caixa branca 17, 18, 31

caixa preta 17, 155

ciência da computação 151, 229

classificação 65, 68, 70, 71, 76, 77, 78

competitividade 54, 172, 174, 180

comportamento inteligente 151

computação 151, 152, 168, 227, 228, 229, 235, 236

conscientização 34, 35, 51, 178

controle financeiro 114, 123

correções de erros 156

cultura maker 159, 191, 195, 206, 219, 227, 230, 235, 236

Cultura Maker 160, 161, 162, 163, 165, 170, 195, 206, 219, 228, 230

D

deep learning 151

dependências 29, 121, 154

desenvolvimento de software 15, 16, 17, 18, 19, 20, 24, 25, 31, 60, 106, 152, 179, 180

design 27, 36, 80, 81, 89, 91, 92, 101, 102, 111, 114, 121, 131, 132, 133, 203

Design Thinking 197

dispositivos móveis 38, 82, 85, 114, 115, 116, 117, 119, 132, 133

E

eficácia 16, 18, 19, 26, 31, 48, 109, 114, 197

engenharia de software 158

ensino médio 34, 45, 48, 50, 51, 161

entendimento da linguagem natural 23

erro semântico 157

escolas 162, 228, 229

experiência 34, 35, 36, 38, 42, 45, 47, 49, 50, 51, 53, 54, 64, 66, 67, 76, 77, 80, 91, 95, 101, 104, 106, 110, 114, 117, 121, 128, 130, 132, 133, 140, 173, 176, 177, 178, 182, 183, 186, 188, 189, 190, 236

extração das características relevantes 23

SUMÁRIO

F

ferramenta 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 34, 37, 38, 49, 51, 65, 68, 69, 73, 76, 77, 80, 81, 91, 101, 107, 118, 119, 123, 136, 150, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 164, 169, 170, 172, 173, 179, 180, 202

FlorestaVR 34, 35, 37, 38, 44, 45, 46, 50, 51

frameworks de automação de testes 24

G

gamificação 80

geração de código 16, 19, 20, 22, 24, 26, 27, 32

geração de linguagem natural 23

gerenciamento de tarefas 79, 80, 81, 93, 95, 96, 97, 98, 101, 107, 108, 110

H

hipótese nula 154

I

ideação 197

implementação 20, 25, 35, 37, 42, 45, 48, 60, 69, 91, 94, 98, 100, 101, 107, 114, 122, 162, 163, 164, 168, 179, 180, 197, 198, 202, 222

incubadora 205, 206, 207, 208, 210, 211, 212, 215, 217

inovação 54, 114, 115, 117, 132, 168, 170, 174, 175, 180, 181, 192, 197, 203, 208, 210

inteligência artificial 17, 19, 20, 22, 24, 25, 30, 32, 67, 68, 70, 133, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 143, 144, 146, 151, 153, 158

interação da linguagem de máquina 22

interatividade 90, 91, 176

interface 42, 50, 60, 77, 90, 91, 104, 121, 122, 128, 132

internet 116, 160, 161

Internet das Coisas 160, 161, 162, 163, 164, 165, 169, 170

J

Java 16, 19, 25, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 95, 100

L

legislação 136, 139, 141, 142, 145, 146

M

machine learning 151

Machine Learning 15, 16, 18, 19, 22, 66, 71, 73

mecanismos de atenção 23

metodologia 19, 34, 35, 49, 69, 80, 93, 94, 118, 146, 160, 161, 162, 174, 179, 186, 192, 230

mockup 91

modelos de testes 17

monopólio humano da inteligência 151

morfologia 23

N

NativeVR 34, 37, 38, 50

P

pensamento lógico 228

Processamento de Linguagem Natural 18, 22

produtividade científica 18, 32

programação 25, 27, 43, 45, 50, 54, 60, 64, 68, 95, 100, 113, 114, 115, 117, 118, 131, 133, 149, 150, 153, 157, 163, 164, 169, 174, 206, 207, 211, 212, 228

projeto de desenvolvimento tecnológico 197

Projeto de Lei 136, 137, 138

protótipos 91, 92, 132, 197, 208, 216

Q

Qodo 16, 18, 19, 20, 21, 25, 26, 27, 30, 31, 32

qualidade do código 19

R

realidade virtual 33, 34, 35, 36, 38, 42, 43, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 173, 174, 175, 176, 177, 179, 181

redes neurais 22, 23, 66, 76, 151

redes neurais convolucionais 66, 76

regulação 135, 136, 138, 140, 141, 143, 145, 148

regulação do uso da IA	145
robô	192, 196, 198, 199, 200, 202, 203
Robótica Educacional	160, 162, 165, 170
RV	34, 35, 36, 37, 38, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 172, 173, 174, 177, 180
S	
saúde	35, 36, 48, 49, 68, 78, 85, 126, 141, 163
segurança	60, 67, 77, 99, 102, 132, 136, 143, 176, 179, 181, 185
sintaxe	23, 62, 120, 156, 187
sistema implementado	197
software	15, 16, 17, 18, 19, 20, 24, 25, 26, 30, 31, 32, 60, 85, 89, 95, 101, 106, 134, 140, 152, 155, 157, 158, 179, 180, 183, 184, 188, 189
SQL	182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190
T	
Tabnine	150, 152, 153, 154, 156, 157, 158
TDAH	79, 80, 81, 85, 107, 108
TEA	79, 80, 81, 84, 107, 108, 112
tecnologia viável	197
teste de aceitação	157
teste funcional	155, 156
testes unitários	18, 21, 123
tokenização	23
tomadas de decisões	151
tradução de textos	22
transformers	23
turismo	34, 35, 36, 38, 48, 49, 51, 52
V	
validação	16, 26, 29, 81, 108
velocidade	197
verificação condicional	156

www.PIMENTACULTURAL.com

CURSOS FIC DO PROJETO ARANOUÁ

artigos e relatos de experiências



INSTITUTO FEDERAL
Amazonas



ARANOUÁ

